

Landbouwhogeschool-Wageningen  
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

KIEMOECOLOGIE HOUTIGE GEWASSEN UIT  
DROOGLANDBOS EN KAPOEWERI  
(onderzoekproject 70/21)

Voortzetting en uitbreiding van het onderzoek  
naar de kiemoecologie van *Cecropia* spp.

Eva Lambermont

Verslag van een onderzoek verricht onder leiding  
van Ir. N.R. de Graaf

april 1973

# I N H O U D

|                                                                               | blz. |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. <u>Samenvatting</u> . . . . .                                              | 5    |
| 2. <u>Voorwoord</u> . . . . .                                                 | 6    |
| 3. <u>Inleiding</u> . . . . .                                                 | 6    |
| 3.1. Kiemoecologie en kieming in het algemeen . . .                           | 6    |
| 3.1.1. Kiemoecologie . . . . .                                                | 6    |
| 3.1.2. Kieming . . . . .                                                      | 10   |
| 3.1.3. Kiemrust . . . . .                                                     | 10   |
| 3.2. Bespreking Cecropia . . . . .                                            | 11   |
| 3.3. Verschil pionier-houtsoorten en houtsoorten van<br>primaïr bos . . . . . | 12   |
| 3.4. Bestuïving . . . . .                                                     | 14   |
| 3.5. Verspreiding . . . . .                                                   | 14   |
| 3.5.1. Verschillende manieren van verspreiding                                | 14   |
| 3.6. Functie van zaden . . . . .                                              | 18   |
| 3.7. Bewaren van zaden . . . . .                                              | 19   |
| 4. <u>Methodiek en materialen</u> . . . . .                                   | 20   |
| 4.1. Inzamelen vruchten . . . . .                                             | 20   |
| 4.2. Kiemproeven . . . . .                                                    | 20   |
| 4.2.1. Kiemproeven met verse zaden . . . . .                                  | 20   |
| 4.2.1.1. Kiemproeven op het CELOS . . .                                       | 20   |
| 4.2.1.2. Kiemproeven in het veld . . .                                        | 22   |
| 4.2.1.3. Kiemproeven op het Rijksproef-<br>station voor zaadcontrole . . .    | 22   |
| 4.2.2. Kiemproeven met gewassen en daarna be-<br>waarde zaden . . . . .       | 22   |
| 4.2.2.1. Kiemproeven met op het CELOS<br>bewaarde zaden . . . . .             | 22   |
| 4.2.3. Kiemproeven met bodemonsters . . . . .                                 | 23   |
| 4.2.3.1. Periodieke monstername . . . .                                       | 23   |
| 4.2.3.2. Monstername verticale versprei-<br>ding van zaden . . . . .          | 24   |
| 5. <u>Uitvoering</u> . . . . .                                                | 24   |
| 5.1. Verzamelen vruchten . . . . .                                            | 24   |
| 5.2. Kiemproeven . . . . .                                                    | 25   |
| 5.2.1. Kiemproeven met verse Cecropia zaden . .                               | 25   |
| 5.2.1.1. Kiemproeven op het CELOS . . .                                       | 25   |
| 5.2.1.2. Kiemproeven in het veld . . . .                                      | 26   |
| 5.2.1.3. Kiemproeven op het Rijksproef-<br>station voor zaadcontrole . . .    | 26   |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2.2. Kiemproueven met gewassen en daarna<br>bewaarde zaden . . . . .      | 26 |
| 5.2.2.1. Kiemproueven met op het CELOS<br>bewaarde zaden . . . . .          | 26 |
| 5.2.2.2. Kiemproueven met in de bodem<br>bewaarde zaden . . . . .           | 27 |
| 5.2.3. Kiemproueven met bodemmonsters . . . . .                             | 27 |
| 5.2.3.1. Periodieke monsternamen . . . . .                                  | 27 |
| 5.2.3.2. Monsternamen verticale versprei-<br>ding van zaden . . . . .       | 27 |
| 6. <u>Resultaten</u> . . . . .                                              | 27 |
| 6.1. Kiemproueven met verse Cecropia zaden . . . . .                        | 27 |
| 6.1.1. Kiemproueven op het CELOS . . . . .                                  | 27 |
| 6.1.2. Kiemproueven in het veld . . . . .                                   | 33 |
| 6.1.3. Kiemproueven op het Rijksproefstation<br>voor zaadcontrole . . . . . | 33 |
| 6.2. Kiemproueven met bodemmonsters . . . . .                               | 33 |
| 6.2.1. Periodieke monsternamen . . . . .                                    | 33 |
| 6.2.2. Monsternamen verticale verspreiding<br>van zaden . . . . .           | 34 |
| 7. <u>Conclusies en discussie</u> . . . . .                                 | 34 |
| 7.1. Kiemproueven met verse Cecropia zaden . . . . .                        | 34 |
| 7.1.1. Kiemproueven op het CELOS . . . . .                                  | 34 |
| 7.1.2. Kiemproueven in het veld . . . . .                                   | 36 |
| 7.1.3. Kiemproueven op het Rijksproefstation<br>voor zaadcontrole . . . . . | 37 |
| 7.2. Kiemproueven met bodemmonsters . . . . .                               | 37 |
| 7.2.1. Periodieke monsternamen . . . . .                                    | 37 |
| 7.2.2. Monsternamen verticale verspreiding van<br>zaden . . . . .           | 39 |
| 7.3. Eindconclusie (Slotbeschouwing) . . . . .                              | 40 |
| 8. <u>Suggesties</u> . . . . .                                              | 40 |
| 9. <u>Literatuur</u> . . . . .                                              | 42 |
| 10. <u>Bijlagen</u>                                                         |    |

## 1. SAMENVATTING

Het onderzoek naar de kiemoecologie van *Cecropia* dat een onderdeel is van het onderzoek naar de kiemoecologie van houtige gewassen uit drooglandbos en kapoeweri, is een voortzetting en een uitbreiding van het onderzoek dat door R.J. Meyer in november 1970 is begonnen.

Het onderzoek hield zich bezig met:

- a. kiemprouven in de kas met gewassen en ongewassen zaden onder diverse lichtomstandigheden, zowel in petriscalen als in teelaarde;
- b. kiemprouven in primair bos en kapoeweri;
- c. het inzetten van bewaarprouven op het CELOS en het opstellen van een plan voor bewaarprouven in het veld, om na een bepaalde tijdsperiode de kiemkracht van bewaarde zaden na te gaan;
- d. het zenden van *Cecropia* zaden naar Nederland alwaar door de heer Boerboom op het Rijksproefstation voor zaadcontrole kiemprouven uitgevoerd zullen worden onder gestandaardiseerde omstandigheden;
- e. enige oecologische en fenologische waarnemingen;
- f. kiemprouven met bodemonsters.

Het onderzoek leverde de volgende resultaten op:

- sub a. Het bleek dat de zaden in de kas onder 2% licht beter kiemden dan onder vol licht, waarschijnlijk was dat een gevolg van de te hoge temperatuur bij vol licht. Ook bleek het kk% voor ongewassen zaden vaak iets hoger te liggen dan dat voor gewassen zaden. De zaden gezaaid in teelaarde deden zeer lang over hun kieming, de eerste kieming trad vaak pas op na 20 dagen of meer. Het kk% was i.h.a. laag.
- sub b. Van de zaden uitgezaaid in primair bos en kapoeweri bleken er enkele te kiemen. De resultaten zijn echter onduidelijk, omdat de jonge kiemplantjes vaak snel afgevreten worden of doodgaan.
- sub c. De resultaten hiervan zijn zeer onduidelijk. Zie bijlage.
- sub d. De resultaten hiervan zijn eveneens nog niet bekend.
- sub e. Er zijn enkele waarnemingen gedaan aan bloei en vruchtdracht, maar hier bleek zonder uitgebreide bemonstering geen regelmaat in te ontdekken.
- sub f. De grondmonsters die eens in de 2 maanden genomen worden, bleken iedere keer ongeveer gelijke aantallen kiemplanten per m<sup>2</sup> te leveren. Hieruit zou de conclusie kunnen zijn dat de verspreiding niet afhankelijk is van de tijd van het jaar. Van de grondmonsters genomen te Coesewijne zijn nog geen jaar-resultaten bekend.

De conclusie is hier ook dezelfde als van MEYER (1971) nl. dat het zeer waarschijnlijk is dat de *Cecropia* vegetatie die na kaalkap ontstaat afkomstig is van zaden die zich reeds in de grond bevinden vóór de kap.

## 2. VOORWOORD

Dit onderzoek, als deel van het onderzoek naar de kiemoecologie der houtige gewassen in drooglandbos en kapoeweri, vond plaats in de periode december 1971 t/m juni 1972. De leiding bij dit onderzoek had Ir. N.R. de Graaf.

## 3. INLEIDING

Voordat dit onderzoek begonnen werd is eerst diverse literatuur bestudeerd om enigszins een inzicht te krijgen in de kiemoecologie en kieming van zaden i.h.a.

### 3.1. KIEMOECOLOGIE EN KIEMING IN HET ALGEMEEN

Oecologie is de wetenschap die zich bezighoudt met de relatie tussen organismen onderling en hun betrekkingen met het milieu.

Kieming is het proces waarbij een zaad of een spore gaat groeien. Men beschouwt een zaad als volledig gekiemd wanneer het hypocotyl volledig uit de zaadhuid gekomen is of als de kiemplant boven de grond is verschenen.

#### 3.1.1. Kiemoecologie

(Zie voor literatuur over dit onderwerp: 2, 5, 6, 8, 16, 17, 18, 21, 24.)

Bij de kiemoecologie wordt de invloed van de oecologische factoren op de kieming nagegaan. Men onderscheidt in het algemeen de volgende oecologische factoren:

A. klimatologische factoren (abiotische factoren):

1. water
2. gassen (koolzuur:  $\text{CO}_2$  en  
zuurstof:  $\text{O}_2$ )
3. temperatuur
4. licht

B. biotische factoren: 5. dieren, mens

6. concurrentie met andere planten

#### ad 1. Water

Kieming is een keten van vele processen waarbij de opname van water het eerste proces is dat plaatsvindt (imbibitie). Dit proces is niet aan leven gebonden, het vindt zowel bij dode als bij levende zaden plaats. Voor kieming is een bepaalde hoeveelheid water noodzakelijk. De opname van water is afhankelijk van de volgende 3 factoren:

- a. de samenstelling van het zaad. In een zaad bevinden zich zeer verschillende stoffen, o.a. eiwitten, zetmeel, lipoiden (vetachtige stoffen) en suikers. Het zijn vnl. de eiwitten die water opnemen waardoor het zaad gaat zwellen;

- b. de permeabiliteit van de zaadhuid of de vruchtwand voor water;
- c. het beschikbaar zijn van water in vloeibare of gasvormige fase in de omgeving. De beschikbare hoeveelheid is afhankelijk van de situatie (ligging) en van de regenval (het seizoen) en bovendien van de concurrentie met andere organismen.

#### ad 2. Gassen

Wanneer zaden ademen vindt er  $O_2$ -opname en tegelijkertijd  $CO_2$ -afscheiding plaats. Bij zaden die dood zijn treedt geen ademhaling meer op.

Voor kieming is een bepaalde hoeveelheid zuurstof noodzakelijk, terwijl een te hoge  $CO_2$ -concentratie kiemremmend werkt. Wordt de  $O_2$ -concentratie in de zaden hoog genoeg dan zou dit resulteren in de oxidatie van een inhibitor (= kiemremmende stof) die in het zaad aanwezig is, waardoor de werking van deze inhibitor opgeheven wordt en de kieming kan beginnen. Onder natuurlijke omstandigheden wordt deze "drempelwaarde" slechts langzaam bereikt als gevolg van de lage permeabiliteit van de zaadhuid voor zuurstof. Wanneer de zaadhuid doorboord of beschadigd wordt zal dit proces versneld worden.

In de bodem zijn  $O_2$ ,  $CO_2$  en  $N_2$  (stikstof) aanwezig en daarnaast nog enkele andere gassen, echter in zeer geringe concentraties.

T.g.v. de activiteit van microorganismen en bodemflora en -fauna in de bosbodem is het  $CO_2$ -gehalte hier hoger en het  $O_2$ -gehalte lager dan op plaatsen waar zich minder bodemflora en -fauna bevindt. Ook de wortels van planten produceren  $CO_2$  en nemen  $O_2$  op. Vooral bodems met een hoog gehalte aan organische stof, die bovendien veel microorganismen bevatten, hebben relatief een hoog  $CO_2$ -gehalte. Een zaad dat zich in een dergelijke bodem bevindt zal dus t.g.v. de hoge  $CO_2$ -concentratie weinig kans hebben om te kiemen.

Door verwijdering van de vegetatie gaat een groot deel van de oorspronkelijke microflora en -fauna verloren en hierdoor verschuift het evenwicht ten gunste van de hoeveelheid  $O_2$ , waardoor kieming kan plaatsvinden.

Samenvattend kan gezegd worden dat er geen duidelijke regel mogelijk is. Het schijnt dat alleen de concentratie in het zaad bepalend is, terwijl de  $CO_2/O_2$  verhouding in de omgeving eerder bepalend is dan de absolute concentratie van een van beiden.

#### ad 3. Temperatuur

In de gematigde streken vindt kieming plaats binnen een bepaald temperatuur-traject. Er is voor kieming een bepaalde minimumtemperatuur nodig, terwijl boven een bepaalde temperatuur geen kieming meer zal plaatsvinden. De gevoeligheid voor deze temperaturen is afhankelijk van de relatieve luchtvochtigheid, en verschilt van soort tot soort.

Zaden in gematigde streken hebben in het algemeen ook een sterke kiemrust; ze hebben een koude periode nodig om deze kiemrust te breken.

In de tropen zijn de condities heel anders. De temperaturen zijn er vrijwel constant boven de 25°C. Een te lage temperatuur zal niet snel een beperkende faktor voor de kieming zijn, terwijl een te hoge temperatuur vaak wel schadelijk kan zijn. De gevoeligheid voor bepaalde temperaturen is hier sterk afhankelijk van de relatieve luchtvochtigheid.

#### ad 4. Licht

(Zie voor literatuur de nos. 5, 9, 10, 13, 14, 26 en 27.)

Men onderscheidt 3 groepen planten wat betreft de factor licht bij de kieming:

- (a) planten die licht nodig hebben voor de kieming
- (b) planten die niet kiemen in licht
- (c) planten die wat betreft de kieming ongevoelig zijn voor licht.

Deze indeling is wel enigszins vereenvoudigd, tussen de gevoeligheid voor licht en temperatuur treden vaak complexe interacties op.

De lichtgevoeligheid van zaden wordt bepaald door een pigment, het "fytochroom", dat in twee vormen (een lichtrood- en een donkerrood absorberende vorm) voorkomt.

Wanneer een zaad bestraald wordt met helderrood licht (golflengte 670 mμ) dan komt het pigment in een donkerrood absorberende vorm (pfr = phytochrome far red) en deze vorm stimuleert de kieming. Wanneer een zaad echter met donkerrood licht wordt bestraald (golflengte 730 mμ) dan wordt het pigment lichtrood absorberend (pr = phytochrome red) en deze vorm remt de kieming. (Dus pfr stimuleert de kieming, terwijl pr de kieming remt.) Dit mechanisme noemt men het fytochroomstelsel.

De reactie van pr (kiemremmend) gaande naar pfr (kiembevorderend) heeft slechts  $\frac{1}{4}$  van de energie nodig die noodzakelijk is voor de reactie pfr  $\rightarrow$  pr. Pr kan over het hele spectrum absorberen en daarom is wit licht vaak voldoende om kieming te induceren. Soms is het zelfs zo dat bij donkerrood licht reeds 1-4% pr omgezet wordt in pfr. De efficiency van pfr is bijzonder hoog en bij sommige zaden is deze kleine hoeveelheid pfr al voldoende om kieming te veroorzaken.

De hoeveelheid pfr die voor de kieming nodig is is afhankelijk van de temperatuur, maar ook van de hoeveelheid druk die op het embryo wordt uitgeoefend. Deze druk verhindert de groei van het embryo en wordt veroorzaakt door het intacte endosperm dat het embryo omhult. Wanneer men bijv. uit slazaad (dat licht nodig heeft voor zijn kieming) de embryo's isoleert kunnen deze ook in het donker kiemen, maar de lichtbehoefte kan weer tot stand gebracht worden door de embryo's te plaatsen in oplossingen met een relatief hoge osmotische waarde.

Weinig pfr kan dus kennelijk in het donker normaal de weerstand van het endosperm niet overwinnen, maar het is blijkbaar voldoende wanneer het endosperm verwijderd is.

Sommige auteurs menen dat de kiemremmende werking van het endosperm zuiver een mechanische kwestie is ("druk") terwijl anderen menen dat er ook kiemremmende stoffen ("inhibitors") in het endosperm aanwezig zijn. Lichtbehoefte bij geïsoleerde embryo's is nl. ook tot stand te brengen door ze in een oplossing die chemische inhibitors bevat, te plaatsen.

Ook hier is geen algemene regel te geven want de hoeveelheid pfr die nodig is voor de kieming verschilt van soort tot soort.

#### ad 5. Dieren, mens

Dieren en mensen hebben in het algemeen geen direkte invloed op de kieming, behalve wanneer zaden beïnvloed worden bij een passage door het darmkanaal. Wel kunnen zij vaak een indirecte invloed hebben, bijv. door vraat, vee-weiden, onkruidbestrijding, kaalkap, lichtstelling, branden van savannen etc. Door deze handelingen kunnen zij invloed uitoefenen op water, gassen, temperatuur en licht. De invloed van de microfauna die zich op de bodem bevindt kan ook groot zijn, o.a. door hun CO<sub>2</sub>-produktie.

#### ad 6. Concurrentie met andere planten

De invloed van andere planten op de kieming is zeer groot. Zij kunnen invloed hebben op de volgende factoren:

- (1) Water: andere planten nemen water op en bovendien houden zij de regenval tegen waardoor de factor water voor de kieming een beperkende factor kan worden.
- (2) Gassen: de wortels van planten produceren CO<sub>2</sub> en nemen O<sub>2</sub> op, waardoor het evenwicht CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> verschuift ten gunste van de hoeveelheid CO<sub>2</sub>, zodat de kieming geremd wordt. Andere planten kunnen ook de omstandigheden voor de microfauna, welke ook een CO<sub>2</sub>-producent is, gunstig maken (o.a. door beschaduwing en het leveren van organische stof als voedingsstoffen).
- (3) Temperatuur: zij kunnen invloed hebben op de temperatuur door beschaduwing.
- (4) Licht: zij hebben invloed (door beschaduwing) op de hoeveelheid en op de golflengte van het licht. Groene bladeren vormen een infrarood filter en infrarode straling werkt kiemrustbevorderend.
- (5) Zij kunnen kiemremmende stoffen produceren.

### 3.1.2. Kieming

Factoren die van invloed kunnen zijn op de kieming zijn de ecologische factoren genoemd onder 3.1.1:

- (1) water,
- (2) licht,
- (3) temperatuur,
- (4) gassen,
- (5) dieren, mens,
- (6) concurrentie met andere planten.

In het algemeen kan men zeggen dat onderbrekingen in een constante toestand vaak aanleiding geven tot kieming. Wanneer een stuk bos opengekapt wordt krijgen de reeds op de grond aanwezige zaden plotseling meer licht, waardoor bij lichtkiemers het fytochroomsysteem geactiveerd wordt. Bovendien wordt veel bodemflora en -fauna vernietigd, o.a. door de plotseling hogere temperaturen, waardoor het evenwicht  $CO_2/O_2$  verschuift ten gunste van de hoeveelheid  $O_2$ . De zuurstof oxideert kiemremmende stoffen waardoor deze niet meer werkzaam zijn. Tegelijkertijd krijgen de zaden door de regen meer vrij water tot hun beschikking. Door deze wateropname (imbibitie) gaat het zaad zwellen waardoor zich een "imbibitiedruk" ontwikkelt welke de zaadhuid openbreekt. De kiem krijgt hierdoor ruimte om te groeien. De stofwisseling welke traag verloopt in een droog zaad wordt versneld door deze wateropname, de reservevoorraden in het zaad worden aangesproken en de kieming begint indien de andere factoren niet in het minimum zijn.

De belangrijkste factoren die van invloed zijn op de kieming en het in leven blijven van de zaailingen lijken (na het water) vooral de flora en fauna van de directe omgeving te zijn. Bovendien blijkt er vaak een verband te bestaan tussen de voorwaarden die nodig zijn voor de kieming en de oecologische omstandigheden die zich in de habitat van de plant voordoen.

### 3.1.3. Kiemrust

Zoals in 3.1.1 ad 4 is vermeld kunnen zaden in kiemrust gebracht worden door langdurige bestraling met donkerrood licht. Deze toestand kan tientallen jaren duren als het zaad tenminste in vochtige grond blijft en slechts donkerrood licht ontvangt. Deze toestand vindt men i.h.a. onder het kronendak in een bos, dankzij de typische absorptie van het bladgroen, dat nl. relatief veel infrarood licht doorlaat. Het is bijvoorbeeld gebleken dat twee bladeren van een lindeboom, (*Tilia* sp.) een perfect infrarood-filter vormen, de "peak-transmission" door deze bladeren is gelegen bij 730 mu. Het gevolg van deze absorptie is dat in een gesloten bos bij de grond de donkerrode straling veel sterker is dan de helderrode. Ook de humuslaag en dode bladresten laten relatief veel donkerrood licht door, waardoor de kiemremmende werking nog versterkt wordt.

Het is hieruit dus duidelijk dat vele zaden op de bosbodem in kiemrust zijn. Pas als een hiaat in het kronendak komt of als het bos gekapt wordt kunnen zulke zaden gaan kiemen.

De toestand van kiemrust hangt samen met:  
(zie onder 3.1.2) (lit. 14):

1. harde zaadwand, waardoor het zaad geen water op kan nemen. Om dit te verhelpen kan men de zaden behandelen met alcohol of zwavelzuur;
2. de aanwezigheid van kiemremmende stoffen ("inhibitors"). Deze stoffen kunnen zich in het zaad zelf bevinden, maar ze kunnen ook in de omgeving zijn, bijv. in dode bladresten of in het strooisel. Het strooisel zelf kan soms ook een zuiver mechanische invloed hebben. Middelen die de werking van deze stoffen opheffen zijn  $\text{KNO}_3$  en  $\text{C}_2\text{H}_4$  (ethyleen). De behandeling is afhankelijk van de temperatuur, en verschilt sterk van soort tot soort (lit. 1, 14).

### 3.2. BESPREKING CECROPIA (lit. 11, 12, 28, 23)

Het geslacht *Cecropia* behoort tot de familie der *Moraceae*. De *Moraceae* (Lanjouw) zijn houtige planten met melksapvaten en bladeren met stengelomvattende stipulae. De bloemen zijn gerangschikt in cymeuze bloeiwijzen met vaak gedrongen en tot een verschillend gevormde verdikking afgeplatte bloeiwijze-as (bloemkoek; receptaculum). Het bloemdek is 4-bladig of ontbrekend en er zijn evenveel meeldraden. De bloemen zijn 1-slachtig en 1- of 2-huizig. De vrucht is een noot. De vruchten vormen vaak met elkaar en met het bloemdek en het receptaculum een vlezige verzamelvrukt (syncarpium). In het verslag wordt steeds van *Cecropia*-zaden gesproken als de vrucht (= noot) bedoeld wordt. Wanneer er van een vrucht gesproken wordt wordt het syncarpium bedoeld.

Er bestaan ruim 60 genera in de fam. der *Moraceae* met meer dan 1500 soorten in de warmere streken en slechts weinige vertegenwoordigers in het gematigde gebied. Enkele bekende geslachten in de tropen zijn: *Artocarpus*, *Cecropia*, *Ficus*. In tropisch Amerika komen 70 *Cecropiasoorten* voor, waarvan enkele in Suriname, dit zijn *Cecropia sciadophylla* (BERG, 1970), *Cecropia obtusa* (BERG, 1970), *Cecropia surinamensis* (BERG, 1970). *C. sciadophylla* en *C. obtusa* komen voor in primaire vegetatie en groeien massaal op kaalkapterrein. *Cecropia surinamensis* komt vnl. voor in zwampen en langs rivieren. Andere bekende *Moraceae* in Suriname zijn: *Bagassa tiliaefolia* R. Ben. (Sur. kaw-oedoe), *Brosimum paraense* Huber (Sur. satijnhout, saten-oedoe), *B. parinarioides* Ducke (Sur. doekali), genus *Piratinera* (letterhout, Sur. letr'oedoe), genus *Pourouma* (Sur. gran-boesi-papaja) (lit. 12).

*Cecropia obtusa* en *Cecropia sciadophylla* spelen in Suriname een belangrijke rol bij de successie. Het zijn pionier-houtsoorten en dus lichtkiemers. Wanneer een terrein wordt kaalgekapt slaan ze massaal op.

De zaden (noten) zijn zeer klein (+ 1 mm bij 0,5 mm) en hebben een zeer effectieve verspreiding en een hoog kiemkrachtpercentage wat gebleken is uit de kiemproeven die op het CELOS uitgevoerd zijn. Na kieming groeien ze zeer snel omhoog. Ze hebben de eerste maanden slechts één groeipunt en hebben een groot regeneratie vermogen na afkappen. Ze hebben een gladde stam en vertakken zich pas bij grotere hoogte en op latere leeftijd, waardoor ze reeds vanaf het begin van hun groei weinig last hebben van epiphyten en lianen. De *Cecropia*'s hebben een holle stengel die pas later verdikt wordt. De assimilaten worden dus eerst gebruikt voor de hoogtegroei. Zeer vaak treft men in de stam mierenkolonies aan.

De bladeren zijn handdelig en hebben een middellijn tot  $\pm$  70 cm of zelfs nog meer. De kroon heeft een parasolvorm en beschaduwte dus de onderliggende kruidachtige vegetatie waardoor deze in zijn groei geremd wordt en afsterft (ook de bedelving onder groot bladafval werkt hieraan mee), waarna schaduwhoutsoorten de kans krijgen zich te ontwikkelen.

Gewoonlijk hebben *Cecropia*'s typische steltwortels, ook op droge standplaatsen.

Leeftijdsbepalingen kunnen gedaan worden aan de hand van het aantal bladlittekens en de afstanden daartussen. (Turrialba, vol 20, nr. 1). Het is gebleken uit waarnemingen in Costa Rica dat op een stam series lange internodiën afwisselen met series korte internodiën, welke correleren met resp. natte en droge tijden. Door afstanden te meten kan de jaarlijkse groei vastgesteld worden, welke ligt tussen 3,5 m en 5 m.

Op terreinen waar geplant wordt vormen de *Cecropia*'s een groot probleem. Kappen helpt weinig, aangezien zij een groot regeneratievermogen hebben. Deze massale opslag is een aanleiding geweest tot dit kiemoecologisch onderzoek. Door diverse proeven is getracht na te gaan welke omstandigheden gunstig en ongunstig waren voor kieming waaruit misschien gevonden kan worden op welke wijze deze massale opslag verminderd of tegengegaan kan worden.

### 3.3. VERSCHIL PIONIER-HOUTSOORTEN EN HOUTSOORTEN VAN PRIMAIR BOS (lit. 20, 22)

Er bestaan vele verschillen tussen pionier-houtsoorten en houtsoorten van primair bos (regenbos). *Cecropia*'s zijn pionier-houtsoorten en om een indruk te krijgen van hun eigenschappen en kenmerken en het verschil met houtsoorten van primair bos is het volgende lijstje opgenomen.

Verschillen pionier-houtsoorten en houtsoorten primair bos  
(v.d. PIJL, 1968)

| pionier-houtsoorten                                                                                                                                                                                 | houtsoorten van primair bos<br>(regenwoud)                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| een totaal nieuwe vegetatie,<br>ontstaan na verwoesting van<br>de vorige, uit reeds aan-<br>wezige of uit aangebrachte<br>diasporen,<br>kieming vindt plaats in licht,<br>sterke en lange kiemrust, | een constante, voortdurende groei,<br>plaatselijk versnelde groei op<br>opengevallen plaatsen,                                                                                                                                                                                              |
| kleine zaden,<br>een snelle hoogtegroei van<br>de zaailingen,                                                                                                                                       | kieming vindt plaats in schaduw,<br>nagenoeg geen kiemrust, onmiddel-<br>lijke kieming,                                                                                                                                                                                                     |
| een snelle en verre versprei-<br>ding, veel anemochory (wind-<br>verspreiding), veel droge<br>vruchten,                                                                                             | vaak grote zaden,                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| soorten verjongen zich niet<br>onder de oudere planten, hun<br>levensduur is beperkt,                                                                                                               | zaailingen wachten jarenlang tot<br>er een kans komt om omhoog te<br>groeien,                                                                                                                                                                                                               |
| zeer gevoelig voor invloeden<br>van buitenaf, gevarieerde<br>bezoekers en doortrekkers,                                                                                                             | verspreiding zeer beperkt, veel<br>endozoöchory (verspreiding nadat<br>zaden door dieren gegeten zijn),<br>veel grote, vlezig vruchten,                                                                                                                                                     |
| dieren die voor bestuiving<br>zorgen minder afhankelijk en<br>gespecialiseerd,                                                                                                                      | voortdurende verjonging, levens-<br>duur van het vegetatietype onbe-<br>perkt, verschillende lagen in<br>het bos, veranderingen in schaduw-<br>tolerantie in diverse fasen van<br>het leven der bomen, meestal vrij<br>lange levensduur van bomen die<br>een goede plaats hebben getroffen, |
| weinig stabiel vegetatietype,<br>soorten gevoelig voor ziek-<br>ten.                                                                                                                                | een afgesloten voortplantings-<br>systeem en een voortdurende voed-<br>selproduktie voor dieren die voor<br>bestuiving en verspreiding zorgen,                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                     | vele archaïsche bloemen voor<br>kevers en vliegen die voor hun<br>levenscyclus aan het geheel ge-<br>bonden zijn,                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                     | zeer stabiel vegetatietype,<br>soorten ongevoelig voor<br>ziekten.                                                                                                                                                                                                                          |

### 3.4 BESTUIVING

Zoals uit 3.3 bleek is de bestuiving bij pionier-houtsoorten niet afhankelijk van een bepaalde diersoort. Dit is zeer begrijpelijk, want deze diersoort zou dan reeds aanwezig moeten zijn of zich zeer snel moeten kunnen uitbreiden als de pionier-houtsoorten nieuweterreinen "koloniseren". Deze diersoort zou dan een beperkte faktor kunnen zijn. Het is waarschijnlijk dat deze algemene regel voor de *Cecropia* spp. van toepassing is.

Het is voor zover ik weet niet bekend hoe de bestuiving bij *Cecropia* plaatsvindt. Het is mogelijk dat dit door de wind gebeurt (veel pionier-houtsoorten zijn windbestuivers), ook kunnen vogels en vleermuizen een rol spelen.

Een andere mogelijkheid is dat insecten een rol spelen, alhoewel insectenbestuiving meestal niet voorkomt bij pionier-houtsoorten.

### 3.5. VERSPREIDING (lit. 19, 20, 15)

#### 3.5.1. Verschillende manieren van verspreiding

Verspreiding is mogelijk op zeer veel verschillende manieren. Er is eerst een kleine studie van de diverse methoden gemaakt om na te gaan welke manieren van verspreiding eventueel bij *Cecropia*'s zouden kunnen voorkomen.

Zaden kunnen verspreid worden door zeer veel verschillende dieren, en ook door water (hydrochory), wind (anemochory) of alleen door de zwaartekracht (barochory). Bij verspreiding door dieren zijn er verschillende mogelijkheden:

- endozoöchory      - de diasporen (vruchten) worden verspreid terwijl ze in het dier zijn. Bij deze verspreiding kunnen zaden i.h.a. ook pas goed kiemen als ze het darmkanaal van een bepaalde diersoort gepasseerd zijn.
- synzoöchory      - de diasporen worden opzettelijk door het dier vervoerd, bijv. in de mond (stomatochory), zoals o.a. bij sommige vogels en alle mieren.
- epizoöchory      - de diasporen worden bij toeval aan de buitenzijde van het dier vervoerd. Veel zaden beschikken over hulpmiddelen om dit te bereiken, bijv. haren, uitsteeksels of kleefstoffen zodat ze bijv. aan de vacht van sommige dieren kunnen blijven hangen.

De volgende diergroepen kunnen o.a. een rol spelen bij de verspreiding:

#### A. Vissen (lit. 20)

Er bestaan vegetarische vissen (genera *Osteoglossum* en *Brycon*). Zij eten zaden van water- of moerasplanten en zaden van planten die boven of langs het water groeien en waarvan

de zaden in het water vallen als ze rijp zijn. Sommige Ficussoorten in Brazilië zouden op deze wijze verspreid worden.

#### B. Reptielen (lit. 20)

Er bestaan verschillende vegetarische reptielen, o.a. enkele hagedissen en verschillende schildpadden. Vruchten die door deze dieren gegeten worden zijn i.h.a. gekleurd en/of geurig. Een voorwaarde is dat ze laag bij de grond groeien of bij rijpheid op de grond vallen. Voor schildpadden is het geen bezwaar als de zaden of vruchten hard zijn.

#### C. Vogels

Er zijn veel zaadetende vogels o.a. de parakeets, toucans, hornbills, cotingas, trogons en birds-of-paradise. Veel zaden zijn waardeloos geworden als ze door vogels gegeten zijn. Er zijn echter ook zaden die eerst het verteringsstelsel van vogels gepasseerd moeten zijn om goed te kunnen kiemen.

De zaden die voor vogels aantrekkelijk zijn hebben in het algemeen de volgende kenmerken: (lit. 20)

1. zij bezitten een aantrekkelijk en goed eetbaar gedeelte,
2. zij zijn beschermd tegen te vroeg eten (bijv. door zuur of groen te zijn),
3. zij zijn bij rijpheid helder gekleurd,
4. het zaad is bestand tegen spijsverteringssappen,
5. in het algemeen geuren zij niet, omdat geur voor vogels niet van belang is,
6. zij blijven bij rijpheid aan de plant zitten,
7. zij zitten niet op een bepaalde, speciale plaats aan de plant,
8. zij hebben geen dichte, harde "schil",
9. bij harde vruchten zijn de zaden duidelijk te zien na rijping, vaak zijn ze hangend en/of bewegend.

Er bestaan gespecialiseerde vogels die groene zaden kunnen vinden. Het is mogelijk dat bij zaden die door vogels gegeten worden een of meer punten uit de bovengenoemde lijst ontbreken. De zaden zijn i.h.a. kleiner dan die welke door zoogdieren gegeten worden.

#### D. Zoogdieren

Zoogdieren zijn vrijwel steeds kleurenblind, ze kunnen goed kauwen en voeden zich meestal 's nachts. Er zijn vele zoogdieren die een rol spelen bij de verspreiding, o.a. knaagdieren, primaten (apen) en vleermuizen.

Knaagdieren: er zijn veel soorten knaagdieren die veel verschillende vruchten eten. Zij eten ook vruchten die door vogels gegeten worden.

Primaten (apen): deze dieren eten vruchten die qua consumptie in een oecologische niche vallen, vruchten dus die in het algemeen door geen andere diergroepen gegeten worden.

Vleermuizen (lit. 7, 19, 20): vleermuizen spelen een belangrijke rol bij de verspreiding van planten en bomen in de tropen. De vruchtenetende vleermuizen behoren tot de orde Microchiroptera, fam. Phyllostomidae met de subfam. Stenoderminae, Phyllonycteridae en Glossophaginae. (Vruchtenetende) vleermuizen vliegen 's nachts, ze zijn kleurenblind en hebben een sterk ontwikkelde reuk. Zij hebben een voorkeur voor mufte, onaangename geuren, zoals die welke hun eigen klieren produceren. Vruchten die vnl. door vleermuizen gegeten worden hebben dan ook de volgende kenmerken:

1. Het eetbare deel is zacht of hard.
2. De vruchten zijn redelijk groot (tot de afmetingen van een manja).
3. De vruchten zijn vaal gekleurd, bijv. groenig, bruinig of grijs.
4. Ze hebben een mufte, onfrisse geur. Een geur die herinnert aan gisting of verzuring.
5. De vruchten blijven bij rijpheid aan de boom zitten.

Vaak bevinden de vruchten zich buiten het bladerdek, boven in de kroon, aan het einde van twijgen en takken of aan de stam (cauliflorie), zodat ze voor de vleermuizen goed bereikbaar zijn. Vruchten die aan deze voorwaarden voldoen (en dat doen vele tropische vruchten) worden i.h.a. door vleermuizen gegeten. Ook eten ze soms bloemen die er op de bovenbeschreven manier uitzien en op deze wijze kunnen ze een rol spelen bij de bestuiving.

Vruchten die door vleermuizen gegeten worden vinden we al bij de Ranales (primitieve orde), maar ze zijn ook te vinden in gespecialiseerde plantengroepen en staan dan op één niveau met vruchten die door vogels en andere dieren gegeten worden. De plantenfamilies die populair zijn bij vleermuizen zijn: Palmae, Moraceae, Chrysobalanaceae, Annonaceae, Sapotaceae, Anacardiaceae, Meliaceae.

Vleermuizen slikken zelden zaden of pitten door, meestal kauwen ze lang op de vruchten, slikken het sap door en spugen de zaden uit. Alleen enkele kleine zaden, zoals zaden van Ficus en van Cecropia worden wel in hun ingewanden en excrementen gevonden. Vleermuizen "spuiten" hun faecaliën a.h.w. weg en dat kan de reden zijn dat Ficus spp. soms op muren groeien. Vogels zullen hier niet alleen de oorzaak van zijn. Als regel plukken vleermuizen hele vruchten af en vervoeren deze naar een geschikte plaats om ze daar te consumeren. Dit transport is van grote oecologische betekenis, alhoewel de afstand waarover zij de zaden vervoeren zelden meer bedraagt dan een paar honderd meter.

### E. Mieren en termieten (lit. 19, 20)

Mieren behoren tot een recent optredende diergroep en zij spelen daarom geen fundamentele rol. De verspreiding door mieren (= myrmecochory) is belangrijker in de gematigde streken dan in de tropen. In de tropen vindt meer verspreiding door hogere dieren plaats. Draagmieren spelen bij de verspreiding geen rol, omdat zij meestal weinig zaden versjouden en zij bovendien deze zaden laten gisten waardoor die meestal hun kiemkracht verliezen.

De vegetarische mieren eten alleen gespecialiseerde vruchten. Deze vruchten bevatten een zacht, wit gedeelte dat elaiosoom genoemd wordt omdat het enige druppeltjes olie bevat. Dit elaiosoom is om deze olie zeer geliefd bij mieren. De rest van de vrucht, als regel het harde zaad of de zaadjes, begraven zij in hun nesttunnels. De afstand waarover de zaden getransporteerd worden is zeer klein, doch de verspreiding is wel effectief aangezien de zaden begraven worden. In de tropen zijn er slechts enkele soorten waarbij mieren een rol spelen in de verspreiding, o.a. bij de families: Capparidaceae (*Cleome ciliata*), Sterculiaceae (*Sterculia alexandri*), Papilionaceae (*Desmodium gyroïdes*), Cyanastraceae (*Cyanastrum cardifolium*), Turneraceae (*Turnera ulmifolia*), Solanaceae (*Datura fastuosa*), Verbenaceae (*Clerodendron incisum*), Euphorbiaceae (*Sebastiania* spp.), fam. Cyclanthaceae (diverse genera).

Er zijn ook planten die bepaalde structuren hebben die aangepast zijn aan de huisvesting van mieren of termieten en die gewoonlijk ook klieren of organen bezitten die een voor de mieren voedzame substantie afscheiden, bijv. *Acacia* spp. Zulke planten noemt men myrmecophyten. Het is niet vanzelfsprekend dat myrmecophyten myrmecochoor zijn. Uit onze waarnemingen en uit die van R.J. MEYER (CELOS Rapport nr. 50, 1971) is gebleken dat zich in de stammen van *Cecropia obtusa* en *C. sciadophylla* boven een bepaalde leeftijd of afmeting zeer vaak grote aantallen mieren bevinden. De *Cecropia*'s zijn dus myrmecophyten. Het is niet bekend of deze mieren een rol spelen bij de verspreiding.

Termieten vernietigen alles wat zij vervoeren, uitgezonderd enkele sporen.

Verder is verspreiding o.a. mogelijk door wind, water en zwaartekracht.

Wind (anemochory = verspreiding door wind).

Windverspreiding is i.h.a. een kenmerk van pioniervegetatie. Zaden die door de wind verspreid worden zijn meestal uitgerust met speciale structuren zoals pluus of vleugels. Vaak zijn ze ook zeer klein, licht en bolvormig.

Water (hydrochory = verspreiding door water).

Hydrochory speelt een beperkte rol bij landplanten en een belangrijke rol bij planten van moerassen en kustgebieden. De verspreiding door water kan op vele manieren plaatsvinden, door regen of door waterlopen, de zaden kunnen zinken of drijven etc. Verspreiding door regen heet ombrohydrochory. Bij de groep planten die door de regen verspreid worden vinden we meestal ongespecialiseerde planten.

### De verspreiding van Cecropia's

De verspreiding van Cecropia's is zeer effectief en regelmatig blijkens de resultaten van de grondmonsternamen, en wanneer we alle besproken manieren van verspreiding bekijken dan komt de verspreiding door vleermuizen en vogels het meest in aanmerking.

Uit waarnemingen is gebleken dat vele vogels de vruchten van Cecropia eten, o.a. toekan, grietjebie en blauwfoortje. Ook werden meerdere malen enige kolibries om de bloemen waargenomen. (mogelijk spelen deze een rol bij de bestuiving).

Uit de kiemprouwen is gebleken dat ongewassen zaden vaak beter kiemden dan gewassen zaden. Als zaden het darmkanaal van een vogel gepasseerd zijn kan men ze wel als gewassen beschouwen. Het is kennelijk voor kieming niet nodig dat ze door vogels gegeten worden. Het is bijv. ook mogelijk dat vogels de zaden van bomen afbijten (wat ze inderdaad doen), waarna een stuk op de grond valt. Verdere verspreiding zou dan door regen plaats kunnen vinden, alhoewel dit meestal bij primitieve, niet gespecialiseerde plantengroepen voorkomt. Ook is het mogelijk dat de altijd in de stam aanwezige mieren een rol spelen. Men moet zich realiseren dat in de natuur altijd synoecologie heerst, vele factoren samen spelen een rol.

Wat de vleermuizen betreft mag men aannemen dat deze, evenals de vogels, de vruchten afbijten en op een andere plaats een deel hiervan consumeren. Vanzelfsprekend zullen ze ook een deel van de vruchten achterlaten.

Opm.: I.h.a. is het zo dat in de meeste gevallen de twee levenscycli, bestuiving (microspore dispersal) en verspreiding (seed dispersal), twee volledig gescheiden zaken zijn. Vleermuizen die voor de verspreiding zorgen kunnen een rol spelen bij de bestuiving, maar het is ook mogelijk dat de bestuiving op een totaal andere wijze tot stand komt.

### 3.6. FUNCTIE VAN ZADEN (lit. 14)

De zaden die een plant produceert hebben een zeer belangrijke functie. De volgende punten komen sterk naar voren:

- a. Door verspreiding wordt de concurrentie met de ouderplanten en met soortgenoten sterk verminderd.
- b. Een soort kan door zaadverspreiding zijn gebied uitbreiden.
- c. Kiemrust: deze is nodig:

- 1) om onmiddellijke kieming te voorkomen als de omstandigheden nog ongunstig zijn (vgl. planten die in droge tijden zaden leveren);
  - 2) om een ongunstige periode te overbruggen.
- Als dit niet mogelijk zou zijn zouden bepaalde soorten geen overlevingskansen hebben (vgl. éénjarige gewassen in gematigde streken).

Er zijn zaden die wel wortels vormen, maar waarvan het epicotyl "dormant" blijft.

d. "Intermittent germination": hiermee wordt bedoeld dat de zaden die door een plant in een seizoen geproduceerd worden niet allemaal in dezelfde periode kiemen, zelfs niet als ze allemaal onder precies dezelfde condities gehouden worden.

"Intermittent germination" zorgt dus voor de verspreiding in de tijd. Hierdoor wordt de concurrentie tussen de zaailingen onderling verminderd. Ook zijn er zaden die een heel jaar "overblijven", waardoor een populatie na een zeer ongunstig jaar of een jaar zonder zaadproductie, weer op gang kan komen.

Bomen van het regenwoud produceren in het algemeen grote zaden. Deze hebben minder kans om de ideale habitat te bereiken omdat hun verspreiding kleiner is. Deze kleine verspreiding wordt veroorzaakt door hun grootte en ook door het vaak kleiner aantal dat geproduceerd wordt. Zelfs als de zaden een goede verspreiding hebben is de kans dat ze aan de concurrentie met de ouderplanten ontkomen nagenoeg nihil, omdat deze vaak in gesloten opstanden groeien.

Grote zaden hebben in het algemeen geen kiemrust, zij blijven vaak slechts enkele dagen kiemkrachtig, (dit geldt vooral voor zaden uit het regenbos). Zij bevatten veel reservevoedsel, en zijn succesvol in concurrentie bij het kiemen, ze kunnen nl. tot redelijke hoogte uitgroeien voordat hun reservevoedsel op is. Als ze gekiemd zijn tot deze hoogte wachten ze op een gelegenheid om door lichtstelling verder omhoog te kunnen groeien.

Een nadeel van grotere zaden is dus dat er minder verspreiding mogelijk is, een voordeel is dat ze sterker zijn bij concurrentie door het vele reservevoedsel dat ze bevatten.

Pionier-houtsoorten produceren in het algemeen veel kleine zaden. Deze hebben een sterke kiemrust en blijven ook lange tijd kiemkrachtig. De verspreiding over grotere afstand is bij kleine zaden eenvoudiger en efficiënter. Kleine zaden worden meestal ook in grotere aantallen geproduceerd dan grote zaden. De risico's bij de kieming zijn echter veel groter, ook al omdat de zaden nagenoeg geen reservevoedsel bevatten. In het algemeen worden kleine zaden door vogels verspreid.

### 3.7. BEWAREN VAN ZADEN (lit. 1, 3, 4, 13)

De periode waarover het zaad vitaal (kiemkrachtig) blijft is zowel genetisch als door uitwendige omstandigheden bepaald. Vele zaden van planten die in de tropen voorkomen verliezen hun kiemkracht reeds na enkele dagen. Zaden blijven in het algemeen het langst vitaal onder omstandigheden waarbij de metabolische aktiviteit van het zaad sterk is gereduceerd, d.w.z. bij lage temperatuur, lage vochtigheid en laag CO<sub>2</sub>-gehalte. Het beste kan men zaden echter bewaren in vochtige grond, na een bestraling met donkerrood licht, waardoor de zaden in kiemrust gaan (zie onder 3.1.3). De zaden blijken dan zeer resistent te zijn

tegen schimmels en bacteriën. DUVEL heeft op deze manier een proef gedaan. De methode was: aarden potten tot 3 cm onder de rand vullen met grond en hierop de zaden uitstrooien, de pot bijvullen en afsluiten met een deksel. De potten werden op 20, 55 en 95 cm diepte begraven (TOOLE, 1946). Analooog aan deze proef zal een bewaarproef met *Cecropia*-zaden ingezet worden (zie onder methodiek en materialen 4.2.2.2).

#### 4. METHODIEK EN MATERIALEN

##### 4.1. INZAMELEN VRUCHTEN

Er zullen rijpe vruchten verzameld worden van *Cecropia obtusa* en *Cecropia sciadophylla*. Tevens zal er herbarium-materiaal van de betrokken bomen verzameld worden, om later bij eventuele naamsverandering van de genoemde *Cecropia*-soorten dit opnieuw te kunnen raadplegen.

Een deel van de vruchten zal verkruimeld worden en gedroogd worden bij de airco. Van deze partij zal een representatief deel (enkele honderden grammen) naar Wageningen (Nederland) gestuurd worden voor kiemproeven aldaar. (N.B. er dient op gelet te worden dat de zaden tijdens het transport niet aan lage of hoge temperaturen worden blootgesteld. Meegeven aan een persoon verdient de voorkeur boven verzending per luchtpost.)

Een ander deel van de vruchten zal onder stromend water gewassen worden en zal daarna gedroogd worden bij de airco.

De zaden zullen bewaard worden in papieren zakken in een kastje op de tekenkamer van het CELOS (gematigd airco).

##### 4.2. KIEMPROEVEN

Om de kiemkracht van de zaden van *Cecropia obtusa* en *Cecropia sciadophylla* onder verschillende omstandigheden en bij diverse lichthoeveelheden (belichting) na te gaan, zullen zowel op het CELOS als in het veld kiemproeven uitgevoerd worden.

###### 4.2.1. Kiemproeven met verse zaden

###### 4.2.1.1. Kiemproeven op het CELOS

###### A. In petrischalen

De zaden zullen uitgelegd worden in petrischalen op vochtig, dik filtreerpapier, 50 zaden per schaal, 4 schalen per test. Er zal bevochtigd worden met gedestilleerd water. De gekiende aantallen zullen indien mogelijk per dag genoteerd worden. De controle zal 45 dagen volgehouden worden. Er zullen de volgende behandelingen toegepast worden:

ongewassen zaden in schalen

- I 4 schalen à 50 zaden op vochtig zandbad (om de temperatuur niet te hoog te laten oplopen) in kas, 75% licht.
- II 4 schalen à 50 zaden bij 1-2% licht, kas (te bereiden door de schalen op een vochtig zandbad onder een tafel te zetten waarop nog een extra houten vlonder ligt).
- III 4 schalen à 50 zaden, volslagen duisternis. Deze schalen worden onder kartonnen platen in een kastje in een werkkamer gezet. Er zal bij groen licht controle plaatsvinden en water gegeven worden, ten einde de kiembevorderende werking van het daglicht uit te schakelen.

gewassen zaden in schalen

- IV 4 schalen à 50 zaden op vochtig zandbad in kas, 75% licht. Verder zelfde onder I.
- V 4 schalen à 50 zaden bij 1-2% licht, kas. Verder zelfde als onder II.
- VI 4 schalen à 50 zaden volslagen duisternis, verder zelfde als onder III.

B. In eterniet kiembakken in teelaarde

De zaden zullen uitgestrooid worden in blikken ringen in eterniet kiembakken met teelaarde (te maken door een conservenblik in 2 delen te zagen), 100 zaden per ring, 2 ringen per test plus 1 blanco. Hier zal bevochtigd worden met leiding-water, er zal indien mogelijk per dag en 45 dagen lang gecontroleerd worden. Er zullen de volgende behandelingen toegepast worden:

ongewassen zaden in ringen

- a. 2 ringen à 100 zaden + 1 blanco, 75% licht.

gewassen zaden in ringen

- b. 2 ringen à 100 zaden + 1 blanco, 75% licht.

- N.B. I. 1. Indien mogelijk zal de datum van eerste kieming en het aantal gekiemd per dag genoteerd worden.  
2. De controle zal 45 dagen volgehouden worden.  
3. Een zaad wordt als gekiemd beschouwd, als zowel het worteltje als de beide cotylen te zien zijn (en als het zaadhuidje los is van de cotylen).  
4. Ook zal een stukje Cecropia-vrucht in een petri-schaal te kiemen worden gelegd bij vol licht, en hiervan zal het kiemverloop nagegaan worden.  
5. De kiemkrachtpercentages van deze proeven zullen t.z.t. naar Nederland opgestuurd worden ter vergelijking met de aldaar gedane kiemproeven.

- N.B.II. Met de eerste partij zaden van *Cecropia sciadophylla* werden alleen de behandelingen I, IV, V en VI uitgevoerd. De kiemproeven met ongewassen zaden bij 2% licht en in het donker werden pas later toegevoegd.

#### 4.2.1.2. Kiemproeven in het veld

##### A. In ongerept drooglandbos

In ongerept drooglandbos op de ter plaatse aanwezige minerale grond. Het strooisel zal verwijderd worden, de grond zal losgewoeld en de wortelconcurrentie zal verhinderd worden door middel van het graven van een isolatiegouw. Het zaaisel zal afgedekt worden met een fijnmazig gaasraam. Er zal ter plekke een lichtmeting uitgevoerd worden. Er zullen 4 herhalingen en 1 blanco per soort plaatsvinden. 100 zaden per herhaling per soort.

##### B. In secundair bos met reeds vruchtdragende Cecropia's

In secundair bos met reeds vruchtdragende Cecropia's (3-8 jaar oud), liefst vlak bij de proef genoemd onder 4.2.1.2 A, en liefst op soortgelijke bodem. De methode zal hetzelfde zijn als die genoemd onder 4.2.1.2 A.

#### 4.2.1.3. Kiemproeven op het Rijksproefstation voor zaadcontrole

Op het Rijksproefstation voor zaadcontrole zullen door Dr. Ir. J.H.A. Boerboom diverse, nog nader te omschrijven proeven, uitgevoerd worden. Zie bijlagen.

#### 4.2.2. Kiemproeven met gewassen en daarna bewaarde zaden

##### 4.2.2.1. Kiemproeven met op het CELOS bewaarde zaden

De zaden worden gewassen in stromend water en daarna bij de airco gedroogd.

- A. Bewaring in luchtdicht verzegelde flesjes, in een kastje in de tekenkamer (airco) van het CELOS.  
16 monsters per soort, enige honderden zaden per monster.
- B. Bewaring in gesloten enveloppen (vrije gewaswisseling) in een kastje in de tekenkamer op het CELOS.  
16 monsters per soort, enige honderden zaden per monster.

Er zullen met A en B na  $\frac{1}{2}$ , 1,  $1\frac{1}{2}$ , 2, 3, 4, 5 en 10 jaar kiemprouven uitgevoerd worden. Er zal steeds één monster naar Wageningen, Nederland, gestuurd worden en met één monster zullen op het CELOS kiemprouven uitgevoerd worden. De kiemprouven te Wageningen zullen gedaan worden volgens standaardmethoden van het Rijksproefstation voor zaadcontrole (zie 4.2.1.3). De kiemprouven op het CELOS zullen gedaan worden conform 4.2.1.1 A (beh. IV, V en VI).\*)

\*) Inmiddels is de opzet van deze kiemprouven enigszins gewijzigd (mrt. 1973). Zie CELOS Kwartaalverslagen no. 25 (1973).

#### 4.2.2.2. Kiemproeven met in de bodem bewaarde zaden

- A. Bewaring in ongeglazuurde aardse potten met deksel, gemengd met minerale bodgrond, op  $\pm 20$  cm diepte in ongestoord drooglandbos ingegraven. 16 monsters per soort, enkele honderden zaden per monster.
- B. Bewaring in ongeglazuurde aardse potten, gemengd met minerale bodgrond, op  $\pm 20$  cm diepte in ongestoord savannebos ingegraven. 16 monsters per soort, enkele honderden zaden per monster.

Er zullen met A en B na  $\frac{1}{2}$ , 1,  $1\frac{1}{2}$ , 2, 3, 4, 5 en 10 jaar kiemprouven uitgevoerd worden. Wanneer de potten begraven worden zal 1 monster van A en B direkt gekiemd worden. Met dit kiemkracht % zal het kiemkrachtpercentage van de latere (kiem)prouven vergeleken worden.

Het is de bedoeling dat de zaden die gebruikt worden vers verzameld zijn en liefst niet ouder zijn dan enige weken. De plaatsen waar de potten ingegraven zullen worden zullen nader vastgesteld worden. Voor de data van opgravingen zie lijstje in het Houtteeltarchief van CELOS. De monsters zullen gekiemd worden door uitzoeken van 200 zaden uit de inhoud van de pot, en uitleggen van deze zaden op vochtig filtreerpapier in petrischalen welke in daglicht ( $\pm 20\%$  van het volle licht bij bedekte hemel) worden geplaatst. Het restant van de potgrond wordt in de plantenkas in eterniet kiembakken te kiemen gelegd.

#### 4.2.3. Kiemprouven met bodemonsters

##### 4.2.3.1. Periodieke monstername

Dit onderdeel is een voortzetting van de prouven van Meyer die in 1970 begonnen zijn (zie CELOS Rapport no. 50 (3)). Het is de bedoeling dat gedurende een jaar om de 2 maanden op een bepaald perceel strooisel- en grondmonsters genomen worden. De 1e serie monsters is begonnen op Kamp 8 (zie voor een situatieschets het Houtteeltarchief). De 2e serie monsters zal genomen worden te Coesewijne.

##### Techniek van de monstername:

1e serie: op een stuk grond van 50 x 50 m nabij Kamp 8 zullen regelmatig verdeeld per keer 5 monsters genomen worden. Voor een monster wordt het strooisel van 1 m<sup>2</sup> verzameld. Hierna wordt in het midden van deze m<sup>2</sup> een stuk van 1 m<sup>2</sup> (0.25 x 0.25 m) afgezet. Hiervan worden de eerste en 16 de tweede centimeterlaag van de minerale grond afzonderlijk verzameld (0-1 en 1-2 cm laag). (Zie verder Meyer, CELOS Rapport 50 (3), 5.3 b.) De monsters worden op het CELOS in de kas uitgelegd op een mengsel van gelijke delen scherp zand en compost en een beetje turfmoel. De monsters worden uitgestrooid in hun natuurlijke dikte.

2e serie: bij de monsters van deze serie, genomen te Coesewijne, zullen de strooiselmonsters weggelaten worden en zullen de 10 monsters minerale grond van de 5 plots samengevoegd en goed gemengd worden. Het monster zal op het CELOS in de kas in een houten bak van 1 x 1 m uitgestrooid worden op een mengsel van gelijke delen scherp zand en compost en een beetje turfmoel.

#### 4.2.3.2. Monstername vertikale verspreiding van zaden

De monstername zal als volgt in duplo geschieden van een plotje van 50 x 12,5 cm:

- a. strooisellaag
- b. minerale bodem 0- 1 cm diep
- c. idem 1- 2 " "
- d. idem 2- 3 " "
- e. idem 3- 4 " "
- f. idem 4- 5 " "
- g. idem 5-10 " "
- h. idem 10-15 " "
- i. idem 15-20 " "

Techniek van de monstername: rondom het plotje zal de grond weggestoken worden zodat een "grondbalk" van 50 x 12,5 cm oppervlak en 25 cm hoogte blijft staan. De zijanten zullen goed gereinigd worden door ze glad af te steken. Laag voor laag zal afgegraven worden en met een rechte lat en duimstok zal de diepte gecontroleerd worden aan de hand van ingeslagen hoekpaaltjes. De grond met wortels zal met een scherpe houwer losgesneden worden. De 5 cm lagen zullen in hun geheel genomen worden en hiervan zal na mengen, 1/5 deel als monster behouden worden.

Voor de kiemproeven zullen de monsters in een laag van ongeveer  $\frac{1}{2}$  cm dikte in de CELOS-kas uitgestrooid worden (verder als 4.2.3.1 1e serie).

## 5. UITVOERING

### 5.1. VERZAMELEN VRUCHTEN

In december 1971 en in maart 1972 werden vruchten verzameld van *Cecropia sciadophylla* nabij Kamp 8. De eerste partij werd van de grond verzameld en de tweede partij werd vers van de boom verzameld (wij zullen ze resp. 1e en 2e serie noemen). Tevens werd er herbarium-materiaal verzameld dat zich op het CELOS bevindt. Van *Cecropia obtusa* werden in februari 1972 vruchten vers van de boom verzameld nabij Coesewijne.

Het verzamelen van vruchten bleek een probleem te zijn, aangezien er eerst geen bomen met rijpe vruchten te vinden waren en later bovendien bleek dat rijpe vruchten zeer snel door vogels gegeten werden. Narijpen op het CELOS bleek slechts beperkt mogelijk te zijn. De vruchten werden hierbij zachter en het vruchtpulp met de zaden liet van de centrale as los. Na enige dagen gingen de vruchten echter schimmelen.

Een deel van de vruchten werd van de vruchtpulp gereinigd door ze onder stromend water te wassen. Daarna werden de gewassen zaden enige dagen in nylonnetjes voor de airco te drogen gehangen. De rest van de partij werd verkruimeld en werd ongewassen bij de airco gedroogd.

## 5.2. KIEMPROEVEN

### 5.2.1. Kiemproeven met verse Cecropia zaden

#### 5.2.1.1. Kiemproeven op het CELOS

##### I. Oriënterende kiemprouven

Om een indruk te krijgen van de kiemkracht van de zaden werden eerst enige oriënterende kiemprouven gedaan. Eerst werd een proef uitgevoerd met de partij zaden van *Cecropia sciadophylla* die van de grond verzameld was (1e serie). Daartoe werden in petrischalen op vochtig dik filtreerpapier 3 x 50 ongewassen en 3 x 50 gewassen zaden uitgelegd (50 per schaal). De schalen werden op een vensterbank van een werkkamer geplaatst. Reeds na 10 dagen waren de eerste zaden gekiemd. Na 45 dagen was het kiemkracht % van de gewassen en ongewassen zaden resp. 54% en 65%. Met de 2e partij zaden van *C. sciadophylla* werd geen oriënterende kiemprouf gedaan.

Ook werd het 1000-korrelgewicht berekend door 5 x 200 gewassen zaden (met overgebleven pulpresten) te wegen. Het 1000-korrelgewicht bedroeg ongeveer 1,2 gram bij de 1e serie en 1,76 gram bij de 2e serie.

Tevens werd 20,00 gram zaden in de stoof gedroogd bij 35°C. Reeds na 4 uur drogen bedroeg het gewicht 19,50 gram en dit gewicht bleef bij verder drogen constant. Dit betekent een (snel) gewichtverlies van 2½%. Op grond van deze cijfers en op grond van sectie onder het binoculair mag men aannemen dat het zaad hardschalig is.

Van de partij zaden van *Cecropia obtusa* werden 2 x 50 gewassen en 2 x 50 ongewassen zaden uitgelegd. Reeds na 10 dagen trad de eerste kieming op. Het kiemkracht % was na 45 dagen voor gewassen en ongewassen zaden resp. 83,5% en 37,5%.

Ook hier werd op dezelfde wijze als onder I het 1000-korrelgewicht berekend. Het bedroeg 0,72 gram.

##### II. Kiemproeven in petrischalen

Deze proeven werden uitgevoerd volgens methodiek en materialen 4.2.1.1 A. Met de 1e serie zaden van *Cecropia sciadophylla* werden slechts behandeling I, IV, V en VI uitgevoerd. Met de 2e serie werden de proeven I t/m VI uitgevoerd.

Met *Cecropia obtusa* werden ook de proeven I t/m VI uitgevoerd. Voor beide soorten waren er per proef 4 schalen en 50 zaden per schaal.

De 1e dag van kieming werd genoteerd, de controle was indien mogelijk dagelijks en werd 45 dagen volgehouden.

### III. Kiemproeven in teelaarde

Deze proeven werden uitgevoerd volgens methodiek en materialen 4.2.1.1 B. Met de 1e en 2e serie zaden van *Cecropia sciadophylla* en met de zaden van *Cecropia obtusa* werden behandeling a en b toegepast.

De 1e dag van kieming werd genoteerd en de controle was zo mogelijk dagelijks. Ze werd echter meer dan 90 dagen volgehouden omdat de eerste kieming voor *C. sciadophylla* pas na 21 dagen en voor *C. obtusa* pas na 49 dagen plaatsvond.

#### 5.2.1.2. Kiemproeven in het veld

Voor deze proef die alleen uitgevoerd werd met zaden van *Cecropia sciadophylla* van de 1e serie werden drooglandbos en secundair bos te Coesewijne als geschikte plaatsen uitgekozen. Voor de uitvoering van deze proef zie onder methodiek en materialen 4.2.1.2.

Om de lichtsterkte in het bos te kunnen vergelijken met die in het open veld werden enige lichtmetingen uitgevoerd met sferische seleniumcel en ampèremeter.

- |      |                                      |                                                    |
|------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
| I.   | Gemeten stroomsterkte in hooglandbos | 1,2 $\mu$ A (gemiddelde van 5 metingen).           |
| II.  | " " "                                | kapoeweri 10 $\mu$ A (gemiddelde van 5 metingen).  |
| III. | " " "                                | open veld (weg langs kwekerij) 190 $\mu$ A (idem). |

Het blijkt dus dat de lichtsterkte in het bos ongeveer 0,6% en die in de kapoeweri ongeveer 5% van de lichtsterkte in het open veld bedraagt.

#### 5.2.1.3. Kiemproeven op het Rijksproefstation voor zaadcontrole

In Wageningen, Nederland, zijn door Dr. Ir. J.H.A. Boerboom op het Rijksproefstation voor zaadcontrole diverse kiemprouven uitgevoerd met de 2e serie zaden van *Cecropia sciadophylla* en met de verzamelde zaden van *Cecropia obtusa* (zie bijlage 7).

#### 5.2.2. Kiemproeven met gewassen en daarna bewaarde zaden

##### 5.2.2.1. Kiemproeven met op het CELOS bewaarde zaden

Om de afname van de kiemkracht in relatie tot de tijd na te gaan werden op 20-1-'72 bewaarproeven met de 1e serie zaden (v.d. grond verzameld) van *Cecropia sciadophylla* ingezet. Daartoe werden 16 enveloppen en 16 luchtdicht af te sluiten flesjes gevuld met 1,2 gram zaden, d.i. ongeveer 1000 zaden. De enveloppen en flesjes werden in een doos in een kastje in de tekenkamer van het CELOS gezet. In de doos werd een papier gedaan met doel van de proef en uit te voeren kiemprouven (zie onder methodiek en materialen 4.2.2.1). In het houtteeltarchief van CELOS en in de doos

bevindt zich een lijst waarop de kiemkracht, en de data van de uitgevoerde kiemproeven ingevuld dienen te worden. Op 13 april 1972 werden op dezelfde wijze met de 2e serie zaden van *C. sciadophylla* bewaarproeven ingezet.

Op dezelfde wijze als bovengenoemd werden op 8-3-'72 zaden van *Cecropia obtusa* in flesjes en enveloppen gedaan.

#### 5.2.2.2. Kiemproeven met in de boden bewaarde zaden

Deze proef is nog niet uitgevoerd wegens het ontbreken van goede, kiemkrachtige zaden. Bovendien moet de plaats van bewaring nog vastgesteld worden.

#### 5.2.3. Kiemproeven met bodemonsters

##### 5.2.3.1. Periodieke monsternamen

Op 8-12-'71 is het laatste 2-maandelijkse monster van de 1e serie genomen te Kamp 8.

Te Coesewijne werd reeds 2 keer een monster genomen van de 2e serie en wel op 7-2-1972 en 21-4-1972.

##### 5.2.3.2. Monsternamen vertikale verspreiding van zaden

De eenmalige monsternamen om de vertikale verspreiding van zaden in de bosbodem na te gaan vond plaats op 29-5-'72 te Kamp 8 in het perceel waarin ook de periodieke monsternamen van de 1e serie (5.2.3.1) plaatsvond.

### 6. RESULTATEN

#### 6.1. KIEMPROEVEN MET VERSE CECROPIA ZADEN

##### 6.1.1. Kiemproeven op het CELOS

Zie voor de uitvoering van de kiemproeven onder methodiek en materialen 4.2.1.1.

##### I Kiemproeven met zaden van *Cecropia sciadophylla*

##### IA Kiemproeven in schalen

De gekiemde aantallen per dag en cumulatief van de 1e serie zijn vermeld in Tabel 1.

Tabel 1. Het aantal gekiemde zaden per dag en cumulatief van *Cecropia sciadophylla* (1e serie), 200 stuks uitgelegd in petri-schalen.

I = ongewassen, kas 75% licht

IV = gewassen, kas, 75% licht

V = " " 2% licht

VI = " kamer donker.

p.d. = per dag; cum. = cumulatief

| aantal<br>dagen na<br>uitleggen | behandeling | I    | I    | IV   | IV   | V    | V    | VI   | VI   |
|---------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 |             | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. |
| 15                              |             | 12   | 12   | 10   | 10   | 13   | 13   | 0    | 0    |
| 16                              |             | 11   | 23   | 10   | 20   | 12   | 25   | 0    | 0    |
| 17                              |             | 13   | 36   | 6    | 26   | 13   | 38   | 0    | 0    |
| 18                              |             | 12   | 48   | 10   | 36   | 7    | 45   | 0    | 0    |
| 19                              |             | 13   | 61   | 7    | 43   | 10   | 55   | 0    | 0    |
| 21                              |             | 11   | 72   | 14   | 57   | 13   | 68   | 0    | 0    |
| 22                              |             | 3    | 75   | 4    | 61   | 9    | 77   | 0    | 0    |
| 24                              |             | 9    | 84   | 7    | 68   | 6    | 83   | 0    | 0    |
| 26                              |             | 6    | 90   | 9    | 77   | 4    | 87   | 0    | 0    |
| 29                              |             | 6    | 96   | 4    | 81   | 0    | 87   | 0    | 0    |
| 30                              |             | 1    | 97   | 3    | 84   | 3    | 90   | 0    | 0    |
| 32                              |             | 0    | 97   | 1    | 85   | 4    | 94   | 0    | 0    |
| 33                              |             | 0    | 97   | 0    | 85   | 0    | 94   | 0    | 0    |
| 37                              |             | 6    | 103  | 4    | 89   | 5    | 99   | 0    | 0    |
| 39                              |             | 0    | 103  | 1    | 90   | 2    | 101  | 0    | 0    |
| 42                              |             | 4    | 107  | 2    | 92   | 3    | 104  | 0    | 0    |
| 44                              |             | 0    | 107  | 2    | 94   | 0    | 104  | 0    | 0    |
| 45                              |             | 1    | 108  | 1    | 95   | 0    | 104  | 0    | 0    |

De kiemkrachtpercentages van de 4 behandelingen waren als volgt:

I = 54%

IV = 47,5%

V = 52%

VI = 0%

De gekiemde aantallen per dag en cumulatief van de 2e serie zijn vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. Het aantal gekiemde zaden per dag en cumulatief van *Cecropia sciadophylla* (2e serie), 200 stuks uitgelegd in petri-schalen.

I = ongewassen, kas 75% licht

II = " , " 2% "

III = " , kamer donker

IV = gewassen, kas 75% licht

V = " , " 2% "

VI = " , kamer donker

p.d. = per dag; cum. = cumulatief

| aantal<br>dagen na<br>uitleggen | I    |      | II   |      | III  |      | IV   |      | V    |      | VI   |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. |
| 16                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 21                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 7    | 0    | 0    |
| 22                              | 0    | 0    | 3    | 3    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 7    | 0    | 0    |
| 26                              | 0    | 0    | 8    | 11   | 0    | 0    | 0    | 1    | 6    | 13   | 0    | 0    |
| 27                              | 1    | 1    | 0    | 11   | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 14   | 0    | 0    |
| 30                              | 0    | 1    | 2    | 13   | 0    | 0    | 1    | 2    | 0    | 14   | 0    | 0    |
| 34                              | 0    | 1    | 3    | 16   | 0    | 0    | 5    | 7    | 1    | 15   | 0    | 0    |
| 37                              | 0    | 1    | 0    | 16   | 0    | 0    | 2    | 9    | 2    | 17   | 0    | 0    |
| 42                              | 0    | 1    | 0    | 16   | 0    | 0    | 0    | 9    | 5    | 22   | 0    | 0    |
| 43                              | 0    | 1    | 0    | 16   | 0    | 0    | 0    | 9    | 0    | 22   | 0    | 0    |
| 48                              | 0    | 1    | 1    | 17   | 0    | 0    | 0    | 9    | 4    | 26   | 0    | 0    |
| 53                              | 0    | 1    | 0    | 17   | 0    | 0    | 0    | 9    | 0    | 26   | 0    | 0    |

De kiemkrachtpercentages van de zes behandelingen waren als volgt:

|     |   |      |
|-----|---|------|
| I   | = | 0,5% |
| II  | = | 8,5% |
| III | = | 0%   |
| IV  | = | 4,5% |
| V   | = | 13%  |
| VI  | = | 0%   |

Ook werden tegelijkertijd kiemprouven op de kamer uitgevoerd met ongewassen en gewassen zaden. De kk% hiervan waren resp. 8,5% en 5,5%.

IB. Kiemproeven in eterniet kiembakken in teelaarde

De gekiemde aantallen per dag en cumulatief zijn vermeld in Tabel 3. De controle is langer volgehouden omdat de zaden pas  $\pm 20$  dagen na uitleg gingen kiemen.

Tabel 3. Het aantal gekiemde zaden per dag en cumulatief van *Cecropia sciadophylla* (1e serie), 200 stuks uitgelegd in teelaarde (75% licht).

a = ongewassen; b = gewassen

| aantal dagen<br>na uitleggen | behandeling | a       | a               | b       | b               |
|------------------------------|-------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
|                              |             | per dag | cumu-<br>latief | per dag | cumu-<br>latief |
| 21                           |             | 2       | 2               | 0       | 0               |
| 22                           |             | 0       | 2               | 0       | 0               |
| 24                           |             | 5       | 7               | 1       | 1               |
| 26                           |             | 0       | 7               | 0       | 1               |
| 29                           |             | 6       | 13              | 0       | 1               |
| 30                           |             | 1       | 14              | 4       | 5               |
| 32                           |             | 3       | 17              | 1       | 6               |
| 33                           |             | 2       | 19              | 1       | 7               |
| 37                           |             | 11      | 30              | 16      | 23              |
| 39                           |             | 4       | 34              | 3       | 26              |
| 42                           |             | 2       | 36              | 3       | 29              |
| 43                           |             | 0       | 36              | 0       | 29              |
| 44                           |             | 0       | 36              | 2       | 31              |
| 46                           |             | 0       | 36              | 1       | 32              |
| 99                           |             | 1       | 37              | 1       | 33              |
| 105                          |             | 1       | 38              | 1       | 34              |
| 106                          |             | 0       | 38              | 0       | 34              |
| 107                          |             | 0       | 38              | 0       | 34              |
| 116                          |             | 3       | 41              | 1       | 35              |
| 119                          |             | 2       | 43              | 0       | 35              |
| 124                          |             | 0       | 43              | 3       | 38              |
| 125                          |             | 0       | 43              | 3       | 41              |
| 130                          |             | 1       | 44              | 2       | 43              |
| 132                          |             | 0       | 44              | 1       | 44              |
| 137                          |             | 0       | 44              | 0       | 44              |

De kiemkrachtpercentages van de 2 behandelingen zijn na 45 dagen als volgt:

a = 18%

b = 16%

Na 137 dagen zijn de KK% beide opgelopen tot 22%.

Van de 2e serie zaden die in de teelaarde is uitgezaaid was na  $\pm$  35 dagen nog niets gekiemd. Er wordt verwacht dat dit ook pas laat of helemaal niet zal gebeuren, gezien de slechte resultaten bij de kiemproeven in schalen.

## II. Kiemproeven met zaden van Cecropia obtusa

### IIA. Kiemproeven in schalen

De gekiemde aantallen per dag en cumulatief zijn vermeld in Tabel 4.

Tabel 4. Het aantal gekiemde zaden per dag en cumulatief van *Cecropia obtusa*, 200 stuks uitgelegd in petri-schalen.

I = ongewassen, kas 75% licht

II = " , " 2% "

III = " , kamer donker

IV = gewassen, kas 75% licht

V = " , " 2% "

VI = " , kamer donker

p.d. = per dag; cum. = cumulatief

| behandeling<br>aantal<br>dagen na<br>uitleggen | I    |      | II   |      | III  |      | IV   |      | V    |      | VI   |      |
|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. | p.d. | cum. |
| 9                                              | 0    | 0    | 2    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 13                                             | 0    | 0    | 102  | 104  | 0    | 0    | 0    | 0    | 36   | 36   | 0    | 0    |
| 16                                             | 0    | 0    | 29   | 122  | 0    | 0    | 0    | 0    | 20   | 56   | 0    | 0    |
| 19                                             | 22   | 22   | 10   | 143  | 0    | 0    | 0    | 0    | 20   | 76   | 0    | 0    |
| 20                                             | 14   | 36   | 1    | 144  | 0    | 0    | 0    | 0    | 4    | 80   | 0    | 0    |
| 24                                             | 1    | 37   | 10   | 154  | 0    | 0    | 0    | 0    | 21   | 101  | 0    | 0    |
| 28                                             | 41   | 78   | 1    | 155  | 0    | 0    | 28   | 28   | 2    | 103  | 0    | 0    |
| 32                                             | 0    | 78   | 0    | 155  | 0    | 0    | 0    | 28   | 1    | 104  | 0    | 0    |
| 34                                             | 0    | 78   | 1    | 156  | 0    | 0    | 0    | 28   | 1    | 105  | 0    | 0    |
| 36                                             | 0    | 78   | 0    | 156  | 0    | 0    | 0    | 28   | 0    | 105  | 0    | 0    |
| 39                                             | 0    | 78   | 6    | 162  | 0    | 0    | 0    | 28   | 1    | 106  | 0    | 0    |
| 43                                             | 2    | 80   | 1    | 163  | 0    | 0    | 8    | 36   | 0    | 106  | 0    | 0    |
| 45                                             | 0    | 80   | 0    | 163  | 0    | 0    | 0    | 36   | 0    | 106  | 0    | 0    |

De kiemkrachtpercentages van de zes behandelingen waren als volgt:

|     |       |    |     |
|-----|-------|----|-----|
| I   | 40%   | IV | 18% |
| II  | 81,5% | V  | 53% |
| III | 0%    | VI | 0%  |

IIB. Kiemproeven in eterniet kiembakken in teelaarde

De gekiemde aantallen per dag en cumulatief zijn vermeld in Tabel 5. De controle is ook hier langer volgehouden omdat de eerste zaden pas na 49 dagen na uitleg kiemden.

Tabel 5. Het aantal gekiemde zaden per dag en cumulatief van *Cecropia obtusa*, 200 stuks uitgelegd in teelaarde.

a = ongewassen; b = gewassen

| behandeling<br>aantal<br>dagen na<br>uitleggen | a<br>per dag | a<br>cumulatief | b<br>per dag | b<br>cumulatief |
|------------------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| 49                                             | 11           | 11              | 9            | 9               |
| 54                                             | 18           | 29              | 13           | 22              |
| 55                                             | 7            | 36              | 5            | 27              |
| 56                                             | 5            | 41              | 4            | 31              |
| 60                                             | 3            | 44              | 1            | 32              |
| 63                                             | 4            | 48              | 0            | 32              |
| 67                                             | 3            | 51              | 1            | 33              |
| 70                                             | 2            | 53              | 0            | 33              |
| 75                                             | 2            | 55              | 1            | 34              |
| 76                                             | 0            | 55              | 0            | 34              |
| 81                                             | 1            | 56              | 5            | 39              |
| 83                                             | 1            | 57              | 2            | 41              |
| 88                                             | 1            | 58              | 0            | 41              |

De kiemkrachtpercentages van de 2 behandelingen waren na 49 dagen resp. 5,5% en 4,5%.

Na 88 dagen was dit opgelopen tot 29% voor a en 20,5% voor b.

De kiemkrachtpercentages van de 2 behandelingen waren na 49 dagen resp. 5,5% en 4,5%. Na 88 dagen was dit opgelopen tot 29% voor a en 20,5% voor b.

#### 6.1.2. Kiemproeven in het veld

Zie voor de uitvoering van deze kiemproeven die te Coesewijne plaatsvonden onder methodiek en materialen 4.2.1.2. De proef werd slechts met zaad van *C. sciadophylla* uitgevoerd.

##### A. In ongerept drooglandbos

Het aantal kiemplanten dat hier geteld werd bedroeg 6 (1,5%). Dit is echter geen betrouwbaar resultaat aangezien er veel vraat plaatsvond, o.a. door miljoen-poten en controle niet dagelijks kon plaatsvinden. Het strooien van bestrijdingsmiddelen had weinig zin, aangezien dit door de regen snel weggespoeld zou worden.

##### B. In secundair bos met reeds vruchtdragende Cecropia's

Het aantal kiemplanten bedroeg hier 9 (2,3%). Ook dit resultaat is niet helemaal betrouwbaar. Zie verder onder A.

In beide proefnemingen leverden de blanco's geen kiemplanten.

#### 6.1.3. Kiemproeven op het Rijksproefstation voor Zaadcontrole

Voor de resultaten van deze kiemproeven zie bijlage nr. 7.

### 6.2. KIEMPROEVEN MET BODEMMONSTERS

#### 6.2.1. Periodieke monsternamen

1e serie: De resultaten van de periodieke monsternamen die gedurende een jaar te Kamp 8 plaatsvond zijn vermeld in Tabel 6. De cijfers geven het aantal kiemplanten per bodemlaag per m<sup>2</sup> aan.

2e serie: De monsternamen van de 2e serie vond tot nu toe slechts tweemaal plaats. De resultaten waren slecht. Uit het eerste monster kiemde geen enkele *Cecropia*, en uit het 2e monster slechts 5, d.i. 16 planten per m<sup>2</sup> minerale grond (0-2 cm laag).

Tabel 6. Het aantal kiemplanten van *Cecropia* per bodemlaag per m<sup>2</sup>

| datum \ bodemlaag                             | 18-1-71<br>I | 19-3-71<br>II | 26-5-71<br>III | 30-7-71<br>IV | 30-9-71<br>V | 10-12-71<br>VI |
|-----------------------------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|----------------|
| strooisel                                     | 16,6         | 25,6          | 3,8            | 0,6           | 2,4          | 11,6           |
| 0-1 cm laag                                   | 44,8         | 41,6          | 30             | 19,2          | 35,2         | 80             |
| 1-2 cm laag                                   | 16           | 12,8          | 22,5           | 12,8          | 28,8         | 35,2           |
| totaal/m <sup>2</sup> voor alle lagen tezamen | 77,4         | 80,0          | 56,3           | 32,6          | 66,4         | 126,8          |

Voor uitvoerige gegevens over aantallen en aantal dagen na le kieming zie bijlage 1 t/m 6.

#### 6.2.2. Monsternamen vertikale verspreiding van zaden

In totaal werden 4 kiemplanten uit de monsters gekweekt, één uit de strooisellaag, één uit de 0-1 cm laag, één uit de 1-2 cm laag en één uit de 4-5 cm laag. Dat betekent dat er 3 zaden uit de bovenste 2 cm + strooisel gekiemd zijn bij een monsteroppervlak van 1/16 m<sup>2</sup>. Het resultaat ligt in dezelfde orde van grootte als gevonden is bij de periodieke monstername. Echter is het een weinig betrouwbaar resultaat wegens de lage aantallen. Het bemonsterde oppervlak had groter moeten zijn. Voorgesteld wordt niet één, maar 5 of 10 van dergelijke monsters te nemen, verspreid door het terrein.

### 7. CONCLUSIES EN DISCUSSIE

#### 7.1. KIEMPROEVEN MET VERSE CECROPIA ZADEN

##### 7.1.1. Kiemproeven op het CELOS

##### I. Kiemproeven met zaden van *Cecropia sciadophylla*

Voor de resultaten van de kiemproeven in petrischalen met zaden van de 1e serie zie onder 6.1.1 Tabel 1. Uit deze tabel blijkt dat voor de genoemde behandelingen het grootste aantal zaden kiemt tussen de 15e en 30e dag na uitleg. Na 30 dagen zijn de kk% van de behandelingen als volgt: I 48,5%, IV 42% en V 45%. Na totaal 45 dagen zijn deze percentages opgelopen tot 54%, 47,5% en 52% voor resp. I, IV en V. Wij zien dat het grootste aantal van de zaden kiemt tussen de 15e en de 30e dag na uitleg. Men zou dus kunnen aannemen dat onder natuurlijke omstandigheden de zaden in korte tijd allemaal tegelijk kiemen; dit wordt echter enigszins tegen-

gesproken door de kiemprouven in teelaarde (voor resultaten zie onder 6.1.1 Tabel 3). Wij zien dat het kiemverloop hier heel anders is, na 30 dagen zijn de kk% voor ongewassen en gewassen zaden nog slechts resp. 7 en 21%. De oorzaak van dit latere en onvolledige kiemen is waarschijnlijk het begraven zijn en het uitgespoeld worden door het water geven. De kk% zijn na 45 dagen resp. 18 en 16%. De kieming verloopt hier dus trager en minder abrupt. Het lijkt waarschijnlijk dat deze proef meer de kieming onder natuurlijke omstandigheden benadert.

De kiemprouven met de zaden van de 2e serie gaven geen duidelijke resultaten. Waarschijnlijk waren de zaden van deze serie niet rijp genoeg (wel kan men zien uit 6.1.1 Tabel 2 dat de 2% licht hier een gunstige invloed heeft op de kieming in vergelijking met de kieming in het volle licht. Het is ook mogelijk dat de temperatuur hier een rol speelt, want onder vol licht zijn de zaden aan een hogere temperatuur blootgesteld, die een schadelijke invloed kan hebben.

## II. Kiemprouven met zaden van *Cecropia obtusa*

De resultaten van deze proeven zijn vermeld in 6.1.1 II. Uit Tabel 4 (kiemprouven in schalen) blijkt dat de kieming in petri-schalen bij *Cecropia obtusa* zeer abrupt verloopt. Uit deze proeven blijkt ook dat 2% licht een gunstige invloed heeft op de kieming in vergelijking met vol licht. (Voor ongewassen en gewassen zaden resp. 81,5 en 53, onder 2% licht t.o.v. 40% en 18% onder het volle licht.) Het is echter mogelijk dat hier weer een temperatuureffect bij komt (onder vol licht is de temperatuur nl. aanzienlijk hoger) en dat deze hoge temperatuur een schadelijke invloed heeft op de kieming.

Bij de kiemprouven in teelaarde zien wij dat de kieming zeer traag verloopt (pas na 49 dagen verscheen de 1e kiemplant), en dat bovendien de kk% voor ongewassen en gewassen zaden laag blijven i.v.m. de kk% in petri-schalen (29 en 20,5% na 88 dagen t.o.v. 40 en 81,5 voor ongewassen en 18 en 53% voor gewassen na 45 dagen).

In het algemeen bleek uit de kiemprouven in schalen en in teelaarde dat het kk% van ongewassen zaden een weinig hoger lag. Men zou dus de conclusie kunnen trekken dat de zaden "onbehandeld" kunnen kiemen, ze hoeven niet door vogels gegeten te zijn. Er is echter ook een proef gedaan waarbij meerdere keren een stukje ongewassen vrucht van *Cecropia* te kiemen werd gelegd en hieruit kwamen alleen aan de kanten enkele kiemplantjes te voorschijn. Blijkbaar bevat de vrucht toch kiemremmende stoffen. Het is ook mogelijk dat bij het uit de vrucht peuteren van de zaden een soort selectie op grootte heeft plaatsgevonden en misschien zijn grotere zaden i.h.a. iets vitaler. Bovendien kwam het vruchtpulp niet mee en misschien zijn daarin juist de meeste kiemremmende stoffen aanwezig. Er is waargenomen dat gehele vruchten die langere tijd op de bosbodem gelegen hadden, vol zaten met kiemplantjes. De "inhibitors" zouden

er door de regen uitgespoeld kunnen zijn. Onder natuurlijke omstandigheden kunnen dus zowel hele afgevallen vruchten als stukken van vruchten, afgebeten door vogels of vleermuizen, kiemkrachtig zaad leveren, naast de vruchten die door een darmkanaal zijn gegaan.

Wat de factor licht betreft kwam uit deze kiemproeven geen duidelijk effect naar voren. Wel bleek dat de zaden die in volledig donker te kiemen werden gelegd, niet gekiemd zijn, hetgeen uiteraard wel te verwachten was. Wanneer men deze zaden, nadat zij 45 dagen in het donker gestaan hadden in het licht zette, gingen de zaden gewoon kiemen. Licht was hier duidelijk de voor de kieming beperkende faktor.

De hogere kk% onder 2% licht vergeleken bij die onder vol licht zijn waarschijnlijk het gevolg van een temperatuureffect: de hoge temperatuur bij vol licht zal een schadelijke invloed hebben op de kieming.

Verder blijkt uit deze proeven dat men uit kiemproeven in petri-schalen, zonder waarnemingen in de natuur zelf, geen conclusies mag trekken voor kiemoecologisch onderzoek.

#### 7.1.2. Kiemproeven in het veld

Deze proeven zijn uitgevoerd met de 1e serie zaden van *Cecropia sciadophylla* volgens methodiek en materialen 4.2.1.2. De resultaten zijn vermeld in 6.1.2.

In het ongerepte drooglandbos zijn 400 zaden uitgelegd, waarvan er 6 gekiemd zijn, d.i.  $1\frac{1}{2}\%$ . Dit is geen betrouwbaar resultaat aangezien er veel vraat plaatsvindt, o.a. door miljoenpoten en omdat controle niet dagelijks kon plaatsvinden. Het strooien van bestrijdingsmiddelen had weinig zin, aangezien deze bij regen snel weggespoeld zouden worden. Er werd bij deze proef echter verwacht dat er geen zaden zouden kiemen, omdat het kronendak als een infraroodfilter werkt en de zaden hierdoor in kiemrust gaan. Er zijn toch enkele zaden gekiemd, maar dit % is zo laag (ook in vergelijking met het kk% van *Cecropia sciadophylla* in teelaarde in de kas (dat was voor gewassen zaden 16% na 45 dagen), dat wij toch wel kunnen aannemen dat de zaden in kiemrust zijn gegaan.

Het feit dat er toch enkele zaden gekiemd zijn is waarschijnlijk een gevolg van een of meer van de volgende oorzaken:

1. De zaden zijn reeds gewassen en gedroogd. Het effect van wassen en drogen, waarschijnlijk zwel en krimp, blijft gehandhaafd, het kan niet teruggedrongen worden.
2. Door het graven van een isolatiegeul wordt de wortelconcurrentie uitgeschakeld, waardoor de zaden meer over vrij water beschikken. Onder natuurlijke omstandigheden is dit niet het geval.
3. Door het verwijderen van het strooisel wordt de werking van het strooisel als een infraroodfilter opgeheven. Het strooisel kan bovendien ook een zuiver mechanisch kiemremmend effect hebben of het kan kiemremmende stoffen bevatten (althoewel dit laatste effect niet van doorslag-

gevende betekenis is, omdat bij het uitstrooien van de strooiselmonsters in de kas vele zaden kiemen, ofschoon dit aantal natuurlijk maar een klein % van het geheel kan zijn).

4. In het bos ontvangt de bodem vooral als de zon hoger staat meestal wel een weinig wit licht en voor sommige zaden is weinig wit licht al voldoende om de kiemrust te breken.

Onder natuurlijke omstandigheden zullen wortelconcurrentie, de werking van het strooisel en kronendak als infraroodfilter en evt. andere werkingen van het strooisel en vraat aan de gekiemde zaden er de oorzaak van zijn dat men in het algemeen geen jonge *Cecropia* planten in het primaire bos vindt. Soms vindt men er toch een, bijv. op een rottende boomstronk. Ook werden wel kiemplanten gevonden op de plaatsen waar strooisel en grond verzameld was voor de grondmonsters. Op deze plaatsen is echter geen strooisel aanwezig en er vindt weinig wortelconcurrentie meer plaats.

In kapoeweri hebben gevallen zaden nagenoeg geen kans om te kiemen, aangezien de ondergroei hier vaak zo dicht is dat de omstandigheden op de bodem kieming nagenoeg volledig uitsluiten.

#### 7.1.3. Kiemproeven op het Rijksproefstation voor zaad- controle

Voor de resultaten van deze kiemproeven en voor de conclusie zie bijlage nr. 7.

### 7.2. KIEMPROEVEN MET BODEMMONSTERS

#### 7.2.1. Periodieke monsternamen

Voor de methodiek en resultaten van deze proeven zie onder resp. 4.2.3 en 6.2.

De kieming van de *Cecropia* zaden die optreedt wanneer we de grondmonsters in de kas uitstrooien kan een gevolg zijn van één of meer van de volgende factoren:

1. De zaden krijgen nu helderrood licht, waardoor de kieming geïnduceerd wordt. De werking van het strooisel alleen als infraroodfilter is blijkbaar niet voldoende, alhoewel wij natuurlijk niet weten hoeveel zaden er bij deze strooiselmonsters ongekiemd blijven. Wanneer wij naar de gekiemde aantallen voor de diverse lagen kijken (Tabel 6) dan zien wij wel dat de cijfers voor het strooisel meestal aanzienlijk lager zijn dan die voor de 0-1 en 1-2 cm laag. Het is dus mogelijk dat bij deze strooiselmonsters vele zaden ongekiemd blijven, misschien mede ook door het mechanische effect van het strooisel en het eventueel aanwezig zijn van kiemremmende stoffen.
2. Het CO<sub>2</sub>-gehalte boven de grond in de kas is lager dan het CO<sub>2</sub>-gehalte boven de grond in het bos, ofwel het O<sub>2</sub>-gehalte is in de kas relatief hoger, doordat vele

micro-organismen en planten ontbreken. Hierdoor kan de kieming bevorderd worden, want te veel  $CO_2$  remt in het algemeen de kieming.

3. De zaden krijgen regelmatig water, bovendien is er geen concurrentie om water met andere planten.
4. Het temperatuurverschil tussen dag en nacht neemt aanzienlijk toe; dit kan vooral samen met punt 3 aanleiding geven tot het kapot gaan van de zaadhuid, waardoor kieming mogelijk wordt.

De bedoeling van het nemen van grondmonsters was om een antwoord te krijgen op de volgende vragen (zie onderzoeksproject 70/21):

- a) hoe is de spreiding der zaden in horizontale zin over het terrein binnen een als homogeen beschouwd perceel drooglandbos?
- b) tot op welke diepte worden de zaden aangetroffen?
- c) is er een periodiciteit over het jaar aantoonbaar in de dichtheid der zaden?
- d) hoe is het gesteld met de hoeveelheid zaden die zich in de bodem van andere vegetatietypen, bijv. kapoeweri (secundair bos) bevindt?

De resultaten van de 1e serie grondmonsters zijn vermeld in 6.2.1. Uit deze cijfers blijkt het volgende: uit de 0-1 cm laag zijn de meeste zaden gekiemd, daarna volgt de 1-2 cm laag. De strooisellaag produceert minder kiemplanten dan de 0-1 en de 1-2 cm laag, maar dat wil nog niet zeggen dat deze laag minder zaden bevat, want het strooisel kan op verschillende manieren de kieming remmen (o.a. door kiemremmende stoffen, door zijn werking als infraroodfilter).

Aangezien bij elk monster de 1-2 cm laag steeds minder zaden bevat dan de 0-1 cm laag mogen wij aannemen dat de concentratie van zaden naar beneden toe in het profiel zal afnemen.

Wanneer wij de cijfers van het gem. aantal zaden/ $m^2$  van elk monster bekijken kunnen wij niet concluderen dat er een periodiciteit over het jaar is. Voor een dergelijke conclusie zullen de waarnemingen zich over meerdere jaren moeten uitstrekken.

De resultaten van de monsters van de 2e serie genomen te Coesewijne zijn zeer pover. Dit kan de volgende oorzaken hebben:

1. Bij het nemen van het monster is het strooisel zonder meer verwijderd. Bij het nemen van de monsters van de 1e serie, te Mapane, is het strooisel naar het midden geharkt om het daarna in plastic zakken te doen. Misschien zijn bij dit naar het midden harken zaden van deze  $m^2$  strooisel op de  $1/16 m^2$  in het midden terecht gekomen. Dit kan dus gerekend worden als een minder juiste bemonstering. Het effect ontbreekt bij de monsters van de 2e serie (te Coesewijne dus).
2. De grond te Coesewijne bestaat uit onsamenvangend, grof zand met veel levende wortels. De zaden spoelen hier gemakkelijker weg dan op de wat kleverige leemgrond van het Mapanegebied.

De resultaten van de proef genoemd onder 6.1.1 IB (kiemprouven in teelaarde ( $kk\% \pm 25\%$ )) geven aan dat het "laten uitkiemen" van grondmonsters niet de volle 100% aanwezige kiemkrachtige zaden doet ontdekken. Dus niet alleen vraat, en kiemremmende werking van het strooisel, maar ook het ongekiemd blijven door begraven zijn, speelt een rol. Wanneer men een nog groter aantal wil laten uitkiemen dan moeten de grondmonsters nog dunner uitgestrooid worden op een plat gemaakt kiembod van zeer fijne grond; het gebruikte mengsel geeft aanleiding tot inspoelen en wegzakken van zaden.

Uit het feit dat er zoveel zaden uit de bodemonsters kiemen kan men de conclusie trekken dat de Cecropia vegetatie die op kaalkap terrein opslaat ontstaat uit de reeds in de bodem aanwezige zaden.

De vraag blijft hoe lang deze zaden reeds in de bodem aanwezig zijn. De bewaarproef genoemd onder 6.2.2.2 (kiemprouven met in de bodem bewaarde zaden) kan hier misschien een antwoord op geven. Verder is het waarschijnlijk dat ook vers aangevoerde zaden op kaalgekapt terrein zullen kiemen en aldus hun bijdrage aan de Cecropia vegetatie zullen leveren. Dit vooral in de gebrande rillen.

#### 7.2.2. Monsternamen vertikale verspreiding van zaden

De resultaten van de dieptemonsters waren zo minuscule dat hieraan geen conclusies verbonden kunnen worden. Het is zeer waarschijnlijk dat het oppervlak van deze monsternamen te klein genomen is.

### 7.3. SLOTBESCHOUWING

Dit kiemoecologisch onderzoek had als aanleiding de vraag hoe de massale opslag van *Cecropia* op kaalkapterrein ontstaat en hoe de verspreiding plaatsvindt. Het is voor de kiemoecologie van *Cecropia* van weinig belang om gespecialiseerde kiemprouven in petrischalen op wit filtreerpapier te doen. Wij kunnen op deze manier wel een bepaald (vaak hoog) kiemkracht % krijgen, maar de resultaten zijn niet direkt toe te passen op natuurlijke omstandigheden. Een zaad immers dat in een petri-schaal kiemt hoeft in de bodem nog geen kiemplant te leveren. De resultaten van het kiemen in teelaarde (deze komen meer overeen met natuurlijke omstandigheden) zijn zeer afwijkend van de resultaten van de kiemprouven in petri-schalen. Wel kan het kiemen van zaden in petri-schalen gebruikt worden om volgens een standaardmethode het kk% te bepalen, en aan de hand van deze standaardmethode de evt. afname van de kk na te gaan.

Uit deze kiemprouven is gebleken dat *Cecropia*'s lichtkiemers zijn, maar deze conclusie trekt men reeds uit het feit dat ze massaal opslaan op kaalgekapte terreinen.

Uit het nemen van grondmonsters is gebleken dat er veel zaden van *Cecropia* in de bodem aanwezig zijn; een volgende vraag was nu: hoe lang kunnen ze in de bodem goed blijven? De bewaarproef, genoemd onder 4.2.2.2 (zaden bewaard in de bodem) is in dit opzicht interessant en kan misschien een antwoord op deze vraag geven. De bewaarproef genoemd onder 4.2.2.1 (zaden bewaard in het laboratorium) is ook weer enigszins discutabel, aangezien de resultaten van deze proef niet toegepast kunnen worden op natuurlijke omstandigheden.

### 8. SUGGESTIES

In het kader van het kiemoecologisch onderzoek van *Cecropia* spp. worden de volgende suggesties en opmerkingen gemaakt:

1. De kiemprouven te velde zouden voortgezet kunnen worden. Wel dient men de natuurlijke omstandigheden zo goed mogelijk te benaderen, en ook deze omstandigheden duidelijk te omschrijven.
2. De bewaarproeven in de bodem zijn zeer waardevol, alhoewel het enigszins aanvechtbaar is dat hiervoor gewassen zaden gebruikt worden. Het zou beter zijn om de vruchten verkruimeld te bewaren en ze later na het opgraven en voor het uitkiemen te wassen. De vruchten dienen zeer snel na het verzamelen begraven te worden.\*

\* De normale gang van zaken onder natuurlijke omstandigheden lijkt te zijn dat vrijwel alle vruchten bij rijpheid gegeten worden, zodat de buitenkant der zaden grondiger van verteerbare stoffen ontdaan wordt dan mogelijk is door wassen. De aantrekkelijkheid van de zaden neemt daardoor waarschijnlijk af.

3. De bewaarproeven in het laboratorium van het CELOS zijn interessant, maar de resultaten zijn niet goed toe te passen op natuurlijke omstandigheden.\*
4. Gedurende een jaar zouden nog grondmonsters te Coesewijne kunnen worden genomen, en evt. zou hier ook een dieptemonster (vertikale verspreiding van zaden in de bodem) genomen kunnen worden.
5. Zo mogelijk zou een airco herbariumruimte op het CELOS beschikbaar gesteld kunnen worden. Hier kan dan herbariummateriaal van kiemplanten en zaden bewaard worden; bij de gewone temperatuur en vochtigheid is dit materiaal nl. in enkele maanden waardeloos geworden.
6. Op enkele plaatsen, bijv. te Coesewijne, zouden regelmatig waarnemingen aan Cecropia's gedaan kunnen worden. (Tijdstip van bloei, duur van bloei, vruchtdracht, kijken of er hele vruchten op de grond terecht komen etc.). Op Coesewijne worden ook meteo-waarnemingen gedaan, misschien kunnen deze waarnemingen er bij betrokken worden.
7. Eventueel zou een onderzoek naar de in de stam aanwezige mierenkolonies ingesteld kunnen worden, ter bepaling van de soorten mieren, de relatie tot de plant etc.

\* Het uitvoeren van kiemprouven in Nederland onder nauwkeurig gecontroleerde laboratoriumcondities kan beter inzicht geven in de mechanismen die bij de kieming van Cecropiazaad werkzaam zijn. Ook is het vinden van de beste standaardmethode ter bepaling van de kiemkracht hierdoor mogelijk.

De relatie met de omstandigheden te velde is vooral moeilijk te bepalen omdat van die omstandigheden te velde zo weinig exacte gegevens bestaan (stralingsintensiteit in het grensvlak bodem-lucht bij diverse bodems; waterhuishouding in dat grensvlak; temperatuurschommelingen etc.) zodat eenvoudige veldproeven een "black box" karakter hebben.

## 9. LITERATUUR

1. ANONYMUS, . Onderzoek van zaaizaden, methodiek en achtergrond, Rijksproefstation voor zaadcontrole, Wageningen.
2. ASHBY, M., 1961. Introduction to Plant Ecology, Macmillan, London.
3. BEAL, W.J., 1905. The Vitality of Seeds. The Botanical Gazette. Vol. 40 (1905).
4. BIA SUTTI OWEN, E., 1957. The Storage of Seeds for Maintenance of Viability, Commonwealth Agricultural Bureaux, England.
5. BLACK, M., 1969. Light-controlled. Germination of Seeds, Dormancy and Survival nr. XXIII (1969).
6. GIETELING, C.J., 1970. Kiemoecologie der houtige gewassen in drooglandbos en kapoeweri, CELOS Rapporten 38 (3).
7. HUSSON, M.A., 1962. The bats of Surinam, Brill, Leiden.
8. JACOBS, J. et al., 1970. Analysis of Temperate Forest Ecosystems, Vol. I, Springer-Verlag, Berlin.
9. KING, L.J., 1966. Weeds of the World, Leonard Hill, London.
10. KONINGSBERGER, V.J., 1966. Inleiding tot de plantenphysiologie, 2 delen, Scheltema & Holkema, Amsterdam.
11. LANJOUW, J. et al., 1968. Compendium van de Pteridophyta en Spermatophyta, Oosthoek's Uitgeversmaatschappij.
12. LINDEMAN, J.C. en A.M.W. MENNEGA, 1963. Bomenboek voor Suriname, Uitgave Dienst 's Landsbosbeheer, Paramaribo.
13. MADSEN, S.B., 1962. Germination of buried and dry stored seeds III. Proc. Int. Seed Test. Ass. Vol. 27 (1962) No. 4.
14. MAYER, A.M. & A. POLJAKOFF-MAYBER, 1963. The Germination of Seeds, Pergamon Press, Oxford.
15. MEYER, R.J.M., 1971. Kiemoecologie der houtige gewassen in drooglandbos en kapoeweri, CELOS Rapporten 50 (3).
16. MISRA, R. & B. GOPAL, 1968. Recent Advances in Tropical Ecology, Part I & II. The Int. Soc. for Trop. Ec., India.
17. ODUM, E.P., 1913. Fundamentals of Ecology, Saunders, Philadelphia.
18. PANDEYA, S.C. et al., 1967. Research Methods in Plant Ecology, Asia Publishing House, London.
19. PYL, L. van der, 1957. The dispersal of plants by bats, Acta bot. neerl. (1957), pp. 291-315.
20. PYL, L. van der, 1969. Principles of Dipersal in Higher Plants, Springer-verlag, Berlin.
21. REICHLE, D.E., 1970. Analysis of Temperate Forest Ecosystems, Springer-verlag, Berlin.

22. RICHARDS, P.W., 1964. The Tropical Rain Forest, Cambridge University Press, Cambridge.
23. SCHOUTEN, B., 1971. Successie op ontbost terrein, CELOS Rapporten 51 (1).
24. SCHULZ, J.P., 1960. Ecological studies on Rain Forest in Northern Suriname, Amsterdam.
25. TOOLE, E.H., 1946. Final results of the Duvel buried seed experiment. Journal of Agricultural research, Washington, vol. 72, no. 6.
26. VEEN, R. van der, 1971. Zaadkieming en licht, Gorteria 5 (1971).
27. WESSON, G. & P.F. WAREING, 1967. Light requirements of Buried Seeds, Nature 213, p. 600-601.
28. WIT, H.C. de, 1963. De Wereld der Planten, Deel I en II, Gaade, Den Haag.

Bijlage 1. Aantallen *Cecropia*'s gekiend uit grondmonsters  
verzameld op 18-1-1971 te kamp 8

| aantal<br>dagen<br>na uit-<br>strooien | strooisel<br>monster nr. |    |    |    |    | str.<br>tot. | str.<br>cum | 0-1 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 0-1<br>tot. | 0-1<br>cum | 1-2 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 1-2<br>tot. | 1-2<br>cum |
|----------------------------------------|--------------------------|----|----|----|----|--------------|-------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|
|                                        | 1                        | 2  | 3  | 4  | 5  |              |             | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            |
| 2                                      | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 4                                      |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 4                                      |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 8                                      |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 10                                     |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 12                                     |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 14                                     |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 16                                     |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 18                                     |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 20                                     |                          |    |    |    |    |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 22                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0            | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 24                                     | 3                        | 2  | 6  | 5  | 0  | 16           | 16          | 1                          | 0 | 4 | 1 | 0 | 6           | 6          | 1                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1           | 1          |
| 26                                     | 0                        | 6  | 2  | 0  | 4  | 12           | 28          | 0                          | 1 | 0 | 0 | 0 | 1           | 7          | 0                          | 1 | 0 |   |   | 1           | 2          |
| 28                                     | 0                        | 0  | 0  | 3  | 12 | 15           | 43          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 7          |                            | 0 | 0 |   |   | 0           | 2          |
| 30                                     | 0                        | 4  | 2  | 0  | 0  | 6            | 49          |                            |   | 0 | 0 | 0 | 0           | 7          |                            |   | 0 |   |   | 0           | 2          |
| 32                                     | 0                        | 2  | 0  | 3  | 4  | 9            | 58          |                            |   | 2 | 0 | 1 | 3           | 10         |                            |   | 2 |   |   | 2           | 4          |
| 34                                     | 0                        | 0  | 0  | 2  | 1  | 3            | 61          |                            |   | 0 | 0 | 0 | 0           | 10         |                            |   | 1 |   |   | 1           | 5          |
| 36                                     | 0                        | 1  | 0  | 0  | 0  | 1            | 62          |                            |   | 0 | 0 | 1 | 1           | 11         |                            |   | 0 |   |   | 0           | 5          |
| 38                                     | 1                        | 0  | 1  | 0  | 0  | 2            | 64          |                            |   | 0 | 0 | 0 | 0           | 11         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 40                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 4  | 4            | 68          |                            |   | 0 | 0 |   | 0           | 11         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 42                                     | 0                        | 1  | 0  | 0  | 0  | 1            | 69          |                            |   | 0 | 0 |   | 0           | 11         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 44                                     | 1                        | 3  | 0  | 0  | 1  | 5            | 74          |                            |   | 1 | 1 |   | 2           | 13         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 46                                     | 1                        | 1  | 2  | 2  | 1  | 7            | 81          |                            |   | 0 | 1 |   | 1           | 14         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 48                                     | 0                        | 0  | 1  | 0  | 1  | 2            | 83          |                            |   |   | 0 |   | 0           | 14         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 50                                     | 0                        |    | 0  | 0  | 0  | 0            | 83          |                            |   |   |   |   |             | 14         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 52                                     | 0                        |    |    | 0  |    |              | 83          |                            |   |   |   |   |             | 14         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 54                                     | 0                        |    |    |    |    |              | 83          | 0                          |   |   |   |   |             | 14         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 56                                     | 0                        |    |    |    |    |              | 83          |                            |   |   |   |   |             | 14         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 58                                     | 0                        |    |    |    |    |              | 83          |                            |   |   |   |   |             | 14         |                            |   |   |   |   |             | 5          |
| 60                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0  |              | 83          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 14         | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 5          |
| totaal na<br>60 dagen                  | 6                        | 20 | 14 | 15 | 28 | 83           | 83          | 1                          | 1 | 7 | 3 | 2 | 14          | 14         | 1                          | 1 | 3 | 0 | 0 | 5           | 5          |

Opm. strooisel: hier is het aantal kiemplanten per m<sup>2</sup> gegeven

0-1 cm laag } hier is het aantal kiemplanten per 0,0625 m<sup>2</sup> gegeven.  
1-2 cm laag }

Bijlage 2. Aantallen *Cecropia*'s gekiend uit grondmonsters  
verzameld op 19-3-1971 te kamp 8

| aantal<br>dagen<br>na uit-<br>strooien | strooisel<br>monster nr. |    |    |    |   | str.<br>tot | str.<br>cum | 0-1 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 0-1<br>tot. | 0-1<br>cum | 1-2 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 1-2<br>tot. | 1-2<br>cum |
|----------------------------------------|--------------------------|----|----|----|---|-------------|-------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|
|                                        | 1                        | 2  | 3  | 4  | 5 |             |             | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            |
| 2                                      | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 4                                      | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 6                                      | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 8                                      | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 10                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 12                                     | 0                        | 1  | 1  | 4  | 0 | 6           | 0           | 0                          | 1 | 0 | 1 | 0 | 2           | 2          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 14                                     | 3                        | 1  | 0  | 1  | 0 | 5           | 11          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 2          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 16                                     | 1                        | 1  | 4  | 4  | 1 | 11          | 22          | 0                          | 0 | 0 | 1 | 0 | 1           | 3          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 18                                     | 2                        | 2  | 1  | 3  | 0 | 8           | 30          | 0                          | 2 | 3 | 0 | 0 | 5           | 8          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 20                                     | 0                        | 0  | 2  | 0  | 0 | 2           | 32          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 8          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 22                                     | 1                        | 1  | 0  | 2  | 0 | 4           | 36          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 8          | 0                          | 0 |   |   |   |             |            |
| 24                                     | 0                        | 1  | 3  | 1  | 0 | 5           | 41          | 1                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1           | 9          | 0                          | 0 |   |   |   | 0           | 0          |
| 26                                     | 1                        | 2  | 0  | 3  | 0 | 6           | 47          | 1                          | 0 |   | 0 |   | 1           | 10         | 1                          | 2 |   |   |   | 3           | 3          |
| 28                                     | 1                        | 0  | 1  | 5  | 1 | 8           | 55          | 0                          |   | 0 |   |   | 0           | 10         | 1                          | 0 |   |   |   | 1           | 4          |
| 30                                     | 0                        | 3  | 2  | 2  | 2 | 9           | 64          | 2                          |   | 1 |   |   | 3           | 13         | 0                          |   |   |   | 0 |             | 4          |
| 32                                     | 2                        | 0  | 0  | 1  | 0 | 3           | 67          | 0                          |   | 0 |   |   | 0           | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 34                                     | 0                        | 0  | 1  | 1  | 0 | 2           | 69          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 36                                     | 0                        | 1  | 0  | 0  | 0 | 1           | 70          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 38                                     | 0                        | 0  | 0  | 1  | 0 | 1           | 71          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 40                                     | 0                        | 0  | 1  | 0  | 0 | 1           | 72          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 42                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 72          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 44                                     | 0                        | 2  | 0  | 1  | 0 | 3           | 75          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 46                                     | 1                        | 0  | 1  | 0  | 1 | 3           | 78          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 48                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 78          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 50                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 78          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 52                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 78          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 54                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 78          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 56                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 78          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 58                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 78          |                            |   |   |   |   |             | 13         |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 60                                     | 0                        | 0  | 0  | 0  | 0 | 0           | 78          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 13         | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 4          |
| totaal<br>na 60<br>dagen               | 12                       | 15 | 17 | 29 | 5 | 78          | 78          | 4                          | 3 | 3 | 3 | 0 | 13          | 13         | 2                          | 2 | 0 | 0 | 0 | 4           | 4          |

Opm. Strooisel: hier is het aantal kiemplanten per m<sup>2</sup> gegeven

0-1 cm laag) hier is het aantal kiemplanten per 0,0625 m<sup>2</sup> gegeven.  
1-2 cm laag)

Bijlage 3. Aantallen Cecropia's gekiend uit grondmonsters  
verzameld op 26-5-1971 te kamp 8

| aantal<br>dagen<br>na uit-<br>strooien | strooisel<br>monster nr. |   |   |   |   | str.<br>tot. | str.<br>cum | 0-1 en laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 0-1<br>tot. | 0-1<br>cum | 1-2 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 1-2<br>tot. | 1-2<br>cum |
|----------------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|--------------|-------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|
|                                        | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 |              |             | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            |
| 2                                      |                          |   |   |   |   |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 4                                      |                          |   |   |   |   |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 6                                      | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 8                                      | 0                        |   | 0 | 0 | 0 | 0            | 0           | 0                          | 2 | 0 | 0 | 0 | 2           | 2          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 10                                     | 1                        |   | 0 | 0 | 0 | 1            | 1           | 0                          | 1 | 0 | 0 | 0 | 1           | 3          | 0                          | 0 | 0 | 0 |   | 0           | 0          |
| 12                                     | 0                        |   | 0 | 0 | 0 | 0            | 0           | 0                          | 0 | 1 | 1 | 1 | 3           | 6          | 1                          | 0 | 0 | 0 |   | 1           | 1          |
| 14                                     | 2                        |   | 1 | 0 | 0 | 3            | 4           | 0                          | 1 | 0 | 0 | 2 | 3           | 9          | 0                          | 4 | 3 | 1 |   | 8           | 9          |
| 16                                     | 2                        |   | 1 | 1 | 2 | 6            | 10          | 0                          | 2 | 1 | 1 | 0 | 4           | 13         | 0                          | 1 | 0 | 0 |   | 1           | 10         |
| 18                                     | 0                        |   | 0 | 1 | 0 | 1            | 11          | 1                          | 0 | 0 | 0 |   | 1           | 14         | 0                          | 1 | 0 |   | 1 | 11          |            |
| 20                                     | 0                        |   | 1 | 0 | 0 | 1            | 12          | 0                          | 1 | 0 | 0 |   | 1           | 15         | 0                          | 0 | 0 |   | 0 | 11          |            |
| 22                                     | 0                        |   | 0 | 0 | 0 | 0            | 12          | 0                          | 0 | 0 | 0 |   | 0           | 15         | 0                          | 0 | 0 |   | 1 | 12          |            |
| 24                                     | 0                        |   | 1 | 1 |   | 2            | 14          | 0                          | 0 | 0 | 0 |   | 0           | 15         | 0                          | 0 | 0 |   | 0 | 12          |            |
| 26                                     | 0                        |   | 0 | 0 |   | 0            | 14          | 0                          |   | 0 | 0 |   | 0           | 15         | 0                          | 1 | 0 |   | 1 | 13          |            |
| 28                                     | 0                        |   | 0 | 0 |   | 0            | 14          | 1                          |   | 1 | 0 |   | 2           | 17         | 0                          | 0 | 0 |   | 0 | 13          |            |
| 30                                     | 0                        |   | 0 |   |   | 0            | 14          | 0                          |   | 0 | 0 |   | 0           | 17         | 0                          | 0 | 0 |   | 0 | 13          |            |
| 32                                     | 0                        |   | 0 |   |   | 0            | 14          | 0                          |   | 0 | 0 |   | 0           | 17         | 0                          |   | 0 |   | 0 | 13          |            |
| 34                                     | 0                        |   | 0 |   |   | 0            | 14          | 0                          |   | 0 | 0 |   | 0           | 17         | 2                          |   | 1 |   | 3 | 16          |            |
| 36                                     | 3                        |   | 0 |   |   | 3            | 17          | 0                          |   | 3 | 0 |   | 3           | 20         | 0                          |   | 0 |   | 0 | 16          |            |
| 38                                     | 0                        |   | 0 |   |   | 0            | 17          | 0                          |   | 0 | 0 |   | 0           | 20         | 1                          |   |   |   | 1 | 17          |            |
| 40                                     | 0                        |   | 0 |   |   | 0            | 17          | 0                          |   |   | 0 |   | 0           | 20         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 42                                     |                          |   | 1 |   |   | 1            | 18          | 0                          |   |   | 0 |   | 0           | 20         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 44                                     |                          |   | 1 |   |   | 1            | 19          | 0                          |   |   | 0 |   | 0           | 20         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 46                                     |                          |   | 0 |   |   | 0            | 19          | 1                          |   | 2 |   |   | 3           | 23         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 48                                     |                          |   |   |   |   |              | 19          | 0                          |   |   | 0 |   | 0           | 23         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 50                                     |                          |   |   |   |   |              | 19          | 1                          |   |   | 0 |   | 0           | 23         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 52                                     |                          |   |   |   |   |              | 19          | 0                          |   |   | 0 |   | 0           | 23         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 54                                     |                          |   |   |   |   |              | 19          | 0                          |   | 1 | 0 |   | 1           | 24         | 0                          |   |   |   | 0 | 17          |            |
| 56                                     |                          |   |   |   |   |              | 19          | 0                          |   |   | 0 |   | 0           | 24         | 1                          |   |   |   | 1 | 18          |            |
| 58                                     |                          |   |   |   |   |              | 19          | 0                          |   |   | 0 |   | 0           | 24         | 0                          |   |   |   | 0 | 18          |            |
| 60                                     | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            | 19          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 24         | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 18         |
| totaal<br>na 60<br>dagen               |                          | 0 | 6 | 3 | 2 | 19           | 19          | 3                          | 7 | 7 | 4 | 3 | 24          | 24         | 5                          | 8 | 4 | 1 | 0 | 18          | 18         |

Opm. Strooisel: hier is het aantal kiemplanten per m<sup>2</sup> gegeven

0-1 cm laag) hier is het aantal kiemplanten per 0.16 m<sup>2</sup> gegeven.  
1-2 cm laag)

Bijlage 4. Aantallen *Cecropia*'s gekiemd uit grondmonsters verzameld op 30-7-1971 te kamp 8

| aantal<br>dagen<br>na uit-<br>strooien | strooisel<br>monster nr. |   |   |   |   | str.<br>tot. | str.<br>cum. | 0-1 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 0-1<br>tot | 0-1<br>cum | 1-2 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 1-2<br>tot. | 1-2<br>cum |
|----------------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|--------------|--------------|----------------------------|---|---|---|---|------------|------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|
|                                        | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 |              |              | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |            |            | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            |
| 2                                      | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            | 0            | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0          | 0          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 4                                      |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 6                                      |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 8                                      |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 10                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 12                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 14                                     | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            | 0            | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0          | 0          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 16                                     | 0                        | 0 | 1 | 2 | 0 | 3            | 3            | 2                          | 2 | 0 |   | 0 | 4          | 4          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 18                                     |                          |   | 0 | 0 | 0 | 0            | 3            |                            |   |   |   |   | 0          | 4          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 2 | 2           | 2          |
| 20                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   | 0          | 4          | 1                          |   |   |   |   | 1           | 3          |
| 22                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   | 1 |   |   | 1          | 5          | 0                          |   |   |   |   | 0           | 3          |
| 24                                     |                          |   |   |   |   |              |              | 1                          |   |   |   |   | 1          | 6          |                            |   |   |   |   | 0           | 3          |
| 28                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   | 0           | 3          |
| 30                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   | 1 | 1 |             | 4          |
| 32                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             | 4          |
| 34                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            | 6          |                            |   |   |   |   |             |            |
| 36                                     |                          |   |   |   |   |              | 3            |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 38                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 40                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 42                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 44                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 46                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 48                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 50                                     |                          |   |   |   |   |              | 3            |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 52                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 54                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 56                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 58                                     |                          |   |   |   |   |              |              |                            |   |   |   |   |            |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 60                                     | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            | 3            |                            | 0 | 0 | 0 |   | 0          | 6          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 4          |
| otaal na<br>0 dagen                    | 0                        | 0 | 1 | 2 | 0 | 3            | 3            | 3                          | 2 | 0 | 1 | 0 | 6          | 6          | 1                          | 0 | 0 | 0 | 3 | 4           | 4          |

Opm. strooisel: hier is het aantal kiemplanten per m<sup>2</sup> gegeven

0-1 cm laag) hier is het aantal kiemplanten 0,0625 m<sup>2</sup> gegeven.  
1-2 cm laag)

Bijlage 5. Aantal Georopina's gekiend uit grondmonsters  
verzameld op 30-9-1971 te kamp 8

| aantal<br>dagen<br>na uit-<br>strooien | strooisel<br>monster nr. |   |   |   |   | str.<br>tot. | str.<br>cum | 0-1 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 0-1<br>tot. | 0-1<br>cum | 1-2 cm laag<br>monster nr. |   |   |   |   | 1-2<br>tot. | 1-2<br>cum |
|----------------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|--------------|-------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|----------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|
|                                        | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 |              |             | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            |
| 2                                      | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            |             | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 |             |            | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 |             |            |
| 4                                      | 0                        |   |   |   |   |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 6                                      | 0                        |   |   |   |   |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 8                                      | 0                        |   |   |   |   |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 10                                     | 0                        |   |   |   |   |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 12                                     | 0                        |   |   |   |   |              |             |                            |   |   |   |   |             |            |                            |   |   |   |   |             |            |
| 14                                     | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 16                                     | 0                        |   |   | 0 | 0 | 0            | 0           | 1                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 1           | 1          | 1                          | 1 | 0 | 2 |   | 4           |            |
| 18                                     | 0                        |   |   | 0 |   | 0            | 0           | 0                          | 1 | 0 | 1 | 0 | 2           | 3          | 0                          | 0 | 1 | 0 |   | 1           |            |
| 20                                     | 0                        |   |   | 3 |   | 3            | 3           | 1                          | 0 | 1 | 0 | 0 | 2           | 5          | 0                          |   | 0 |   |   | 0           |            |
| 22                                     | 0                        |   |   | 0 |   | 0            | 3           | 0                          |   | 0 | 1 | 1 | 2           | 7          | 1                          |   | 1 |   |   | 1           |            |
| 24                                     | 0                        |   |   | 1 |   | 1            | 4           | 0                          |   | 0 | 0 | 0 | 0           | 7          | 2                          |   |   |   |   | 2           |            |
| 26                                     | 0                        |   |   | 0 |   | 0            | 4           | 0                          |   | 0 | 0 |   | 0           | 7          | 0                          |   |   |   |   | 0           |            |
| 28                                     | 0                        |   |   | 0 |   | 0            | 4           | 1                          |   | 0 | 2 |   | 3           | 10         | 1                          |   |   |   |   | 1           |            |
| 30                                     | 0                        |   |   | 0 |   | 0            | 4           | 0                          |   | 0 | 0 |   | 0           | 10         | 0                          |   |   |   |   | 0           |            |
| 32                                     | 4                        |   |   | 1 |   | 5            | 9           |                            |   | 0 |   |   | 0           | 10         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 34                                     | 0                        |   |   | 0 |   | 0            | 9           |                            |   | 0 |   |   | 0           | 10         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 36                                     |                          |   |   | 1 |   | 1            | 10          |                            |   | 0 |   |   | 0           | 10         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 38                                     |                          |   |   | 1 |   | 1            | 11          |                            |   | 0 |   |   | 0           | 10         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 40                                     |                          |   |   | 1 |   | 1            | 12          |                            |   | 1 |   |   | 1           | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 42                                     |                          |   |   | 0 |   | 0            | 12          |                            |   | 0 |   |   | 0           | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 44                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 46                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 48                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 50                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 52                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 54                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 56                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 58                                     |                          |   |   |   |   |              | 12          |                            |   |   |   |   |             | 11         |                            |   |   |   |   |             |            |
| 60                                     | 0                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0            | 12          | 0                          | 0 | 0 | 0 |   | 0           | 11         | 0                          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           |            |
| totaal na<br>60 dagen                  | 4                        | 0 | 0 | 8 | 0 | 12           | 12          | 3                          | 1 | 2 | 4 | 1 | 11          | 11         | 5                          | 1 | 1 | 2 | 0 | 9           |            |

Opm. Strooisel: hier is het aantal kiemplanten per m<sup>2</sup> gegeven

0-1 cm laag) hier is het aantal kiemplanten per 0,0625 m<sup>2</sup> gegeven  
1-2 cm laag)

Bijlage 6. Aantallen *Cecropia*'s gekiend uit grondmonsters  
verzameld op 10-12-'71 te kamp 8

| aantal<br>dagen<br>na uit-<br>strooien | strooisel<br>monster nr. |   |    |    |   | str.<br>tot. | str.<br>cum | 0-1 cm laag<br>monster nr. |   |   |    |   | 0-1<br>tot. | 0-1 1-2 cm laag<br>cum monster nr. |   |   |   |   | 1-2<br>tot. | 1-2<br>cum |
|----------------------------------------|--------------------------|---|----|----|---|--------------|-------------|----------------------------|---|---|----|---|-------------|------------------------------------|---|---|---|---|-------------|------------|
|                                        | 1                        | 2 | 3  | 4  | 5 |              |             | 1                          | 2 | 3 | 4  | 5 |             | 1                                  | 2 | 3 | 4 | 5 |             |            |
| 2                                      | 0                        | 0 | 0  | 0  | 0 | 0            | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0  | 0 | 0           | 0                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 4                                      |                          |   |    |    |   |              |             |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 6                                      |                          |   |    |    |   |              |             |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 8                                      |                          |   |    |    |   |              |             |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 10                                     | 0                        | 0 | 0  | 0  | 0 | 0            | 0           | 0                          | 0 | 0 | 0  | 0 | 0           | 0                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 12                                     | 0                        | 0 | 0  | 6  | 0 | 6            | 6           | 0                          | 0 | 0 | 0  | 0 | 0           | 0                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 14                                     | 1                        | 0 | 0  | 9  | 1 | 11           | 17          | 0                          | 0 | 0 | 0  | 0 | 0           | 0                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 0          |
| 16                                     | 2                        | 2 | 3  | 4  | 1 | 12           | 29          | 0                          | 1 |   | 3  | 1 | 5           | 5                                  | 0 | 0 | 0 | 1 | 1           | 1          |
| 18                                     | 0                        | 0 | 1  | 5  | 0 | 6            | 35          | 0                          | 1 |   | 2  | 0 | 3           | 8                                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 1          |
| 20                                     | 1                        |   | 2  | 0  |   | 3            | 38          | 1                          | 1 |   | 0  | 0 | 2           | 10                                 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2           | 3          |
| 22                                     | 0                        |   | 2  | 2  |   | 4            | 42          | 0                          | 0 |   | 3  | 2 | 5           | 15                                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 3          |
| 24                                     | 0                        |   | 2  | 0  |   | 2            | 44          |                            |   |   | 2  | 0 | 2           | 17                                 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2           | 5          |
| 26                                     | 0                        |   | 0  | 2  |   | 2            | 46          |                            |   |   | 0  | 0 | 0           | 17                                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 5          |
| 28                                     | 0                        |   | 1  | 2  |   | 3            | 49          |                            |   | 0 | 1  | 0 | 1           | 18                                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 5          |
| 30                                     | 0                        |   | 2  | 2  |   | 4            | 53          |                            |   | 1 | 0  | 1 | 2           | 20                                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 5          |
| 32                                     | 1                        |   | 0  | 0  |   | 1            | 54          |                            |   | 0 |    | 2 | 2           | 22                                 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2           | 7          |
| 34                                     | 0                        |   | 0  | 0  |   | 0            | 54          |                            |   |   |    | 0 | 0           | 22                                 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3           | 10         |
| 36                                     |                          |   | 0  | 2  |   | 2            | 56          |                            |   |   |    |   | 0           | 22                                 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1           | 11         |
| 38                                     |                          |   | 0  | 1  |   | 1            | 57          |                            |   |   |    |   | 0           | 22                                 |   |   | 0 | 0 |             | 11         |
| 40                                     |                          |   | 0  | 0  |   | 0            | 57          | 1                          |   |   |    |   | 1           | 23                                 |   |   |   |   |             |            |
| 42                                     |                          |   | 0  | 0  |   | 0            | 57          | 1                          |   |   |    |   | 1           | 24                                 |   |   |   |   |             |            |
| 44                                     |                          |   | 0  |    |   | 0            | 57          | 0                          |   |   |    |   | 0           | 24                                 |   |   |   |   |             |            |
| 46                                     |                          |   | 1  |    |   | 1            | 58          | 1                          |   |   |    |   | 1           | 25                                 |   |   |   |   |             |            |
| 48                                     |                          |   | 0  |    |   | 0            | 58          | 0                          |   |   |    |   | 0           |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 50                                     |                          |   |    |    |   |              | 58          |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 52                                     |                          |   |    |    |   |              | 58          |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 54                                     |                          |   |    |    |   |              | 58          |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 56                                     |                          |   |    |    |   |              | 58          |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 58                                     |                          |   |    |    |   |              | 58          |                            |   |   |    |   |             |                                    |   |   |   |   |             |            |
| 60                                     | 0                        | 0 | 0  | 0  | 0 | 0            | 58          | 0                          | 0 | 0 | 0  | 0 | 0           | 25                                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0           | 11         |
| totaal na<br>60 dagen                  | 5                        | 2 | 14 | 35 | 2 | 58           | 58          | 4                          | 3 | 1 | 11 | 6 | 25          | 25                                 | 5 | 2 | 0 | 4 | 11          | 11         |

Opm.: Strooisel: hier is het aantal kiemplanten per m<sup>2</sup> gegeven

0-1 cm laag)

1-2 cm laag) hier is het aantal kiemplanten per 0,0625 m<sup>2</sup> gegeven.

## Bijlage 7

### KIEMPROEVEN CECROPIA OBTUSA EN C. SCIADOPHYLLA (RIJKSPROEFSTATION VOOR ZAADCONTROLE, APRIL - MEI 1972)

#### 1. Inzameling zaden

|           |         |               |         |
|-----------|---------|---------------|---------|
| C. obtusa | 28/2/72 | Poika (Sur.)  | 1 boom  |
| C. sciad. | 16/3/72 | Kamp 8 (Sur.) | 2 bomen |

In beide gevallen werden de (bijna) rijpe vruchten van de boom geplukt.

#### 2. Behandeling

Van beide partijen werd een deel der zaden gewassen (enkele uren in stromend water) en vervolgens gedroogd. (temp.? rel. luchtvochtigheid? duur?).

Het overige deel werd gedroogd zonder te voren te zijn gewassen.

#### 3. Bewaring

Het zaad werd in Suriname bewaard in het laboratorium CELOS (airco d.w.z. ca. 23°C, ca 50% rel. luchtvochtigheid). Tijdens vliegtransport naar Nederland 25-26/3 in passagiersruimte.

Op proefstation Zaadcontrole bewaard in droogstoof (temp. ca 30°C, rel. luchtvochtigheid ?; 30/3 - 5/4).

#### 4. Kiemproeven

##### 4.1. Materiaal

Gewerkt werd met vier groepen, genummerd als volgt:

|     |           |            |
|-----|-----------|------------|
| 100 | C. obtusa | gewassen   |
| 101 | id.       | ongewassen |
| 102 | C. sciad. | gewassen   |
| 103 | id.       | ongewassen |

Per groep werden 16 x 50 zaden afgeteld.

De proeven werden genomen met deze monsters van 50 zaden. Het merendeel der proeven geschiedde in duplo.

##### 4.2. Proeven op kientafels (16 uur licht, 8 uur donker)

- a) De proef werd ingezet 5/4 bij de volgende temperaturen: 20°C, 25°C en 30°C constant en 20-30°C wisseltemperatuur (2 monsters per nummer per temp.)

Van de in totaal 32 x 50 zaden = 1600 zaden was op 14/4 (dus 9 dagen na inzet proef) slechts 1 zaad gekiend en wel van monster no. 102/20°. De zaden leken i.h.a. iets gezwollen. Bij de ongewassen zaden van C. sciad. had zich een duidelijk, kleurloos en doorzichtig gelatinelaagje om de zaden gevormd.

- b) Op 14/4 werd van iedere categorie 1 monster (A) op 10°C gebracht (lichtcondities?).

Deze monsters kwamen op 21/4 terug op de kiemtafels (temp. 30°C; 16 uur licht, 8 uur donker). Kieming werd toen niet waargenomen. Op 26/4 werden de volgende kiem-% bepaald:

|         |                 |                   |
|---------|-----------------|-------------------|
| no. 100 | {obt./gewas.}   | : 0 - 2 - 14 - 20 |
| no. 101 | {obt./ongew.}   | : 0 - 0 - 22 - 46 |
| no. 102 | {sciad./gewas.} | : 0 - 0 - 0 - 0   |
| no. 103 | {sciad./ongew.} | : 0 - 0 - 0 - 0   |

Echter bleken op dat tijdstip alle kiempjes afgestorven. Het wordt niet uitgesloten geacht dat de kieming reeds tijdens de koudeperiode (14-21/4) plaatsvond en de kiempjes reeds toen afstieven; de kieming zou dan op 21/4 aan de waarneming ontsnapt zijn.

- c) Het andere monster van iedere categorie (vgl. b) werd, ook op 14/4, op 10 - 30°C wisseltemperatuur gebracht, terwijl de lichtcondities ongewijzigd bleven.

De B-monsters demonstreerden het volgende kiemverloop (het eerste cijfer geeft het % exemplaren waarvan de cotylen zijn ontvouwd, het tweede cijfer dat waarbij de wortel naar buiten trad):

| no           | kiem-% x dagen na start wisseltemperatuur 10-30°; |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|---------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|              | 7                                                 |    | 10 |    | 12 |    | 14 |    |
| 100/20°      | 6                                                 | 34 | 14 | 44 | 30 | 50 | 42 | 54 |
| 100/25°      | 28                                                | 34 | 34 | 44 | 36 | 44 | 40 | 44 |
| 100/30°      | 10                                                | 20 | 16 | 26 | 20 | 28 | 24 | 28 |
| 100/20 - 30° | 16                                                | 30 | 30 | 34 | 32 | 36 | 34 | 36 |
| 101/20°      | 4                                                 | 68 | 16 | 80 | 28 | 80 | 52 | 84 |
| 101/25°      | 46                                                | 86 | 64 | 86 | 74 | 86 | 80 | 86 |
| 101/30°      | 48                                                | 76 | 68 | 78 | 70 | 78 | 76 | 82 |
| 101/20 - 30° | 0                                                 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 102/20°      | 2                                                 | 6  | 2  | 8  | 2  | 10 | 2  | 10 |
| 102/25°      | 0                                                 | 8  | 2  | 10 | 2  | 10 | 4  | 12 |
| 102/30°      | 0                                                 | 0  | 0  | 2  | 0  | 2  | 0  | 2  |
| 102/20 - 30° | 0                                                 | 2  | 0  | 2  | 0  | 2  | 0  | 2  |

Bij geen der 4 monsters 103 had enige kieming plaatsgevonden.

Veertien dagen na instelling van de  $10 - 30^{\circ}\text{C}$  wisseltemp. (d.i. op 28/4) werden bij alle monsters de gekiemde zaden verwijderd. Bij controle der restanten op 2/5 bleek geen verdere kieming te hebben plaatsgehad. Controle door vrijmaken van het embryo aan een aantal niet gekiemde zaden van *C. sciad.* gaf aan dat van ca. de helft van deze zaden het embryo wel kiemkrachtig was.

- d) Op 4/5 en 5/5 werden de nog niet gekiemde zaden der monsters  $100/20^{\circ}$  en  $/30^{\circ}$ ,  $101/20^{\circ}$  en  $/30^{\circ}$ ,  $102/20^{\circ}$  en  $/30^{\circ}$  en  $103/20^{\circ}$  en  $/30^{\circ}$  aangekrast. Voor het aankrassen bleken alsnog te zijn gekiemd: 1, 1; 0, 0; 1, 2; 0 resp. 1 zaden.  
Het aankrassen had voor de 100- en de 101-monsters geen effect: geen der zaden kiemde. Voor de 102- en 103-monsters zijn de resultaten weergegeven in de volgende tabel.

| no               | nagekiemd (%) <sup>1)</sup> x dagen na aankrassen; x = |   |    |    |
|------------------|--------------------------------------------------------|---|----|----|
|                  | 3                                                      | 7 | 10 | 14 |
| $102/20^{\circ}$ | 0                                                      | 0 | 0  | 0  |
| $102/30^{\circ}$ | 0                                                      | 0 | 4  | 12 |
| $103/20^{\circ}$ | 0                                                      | 2 | 4  | 6  |
| $103/30^{\circ}$ | 0                                                      | 0 | 6  | 8  |

- 1) % begrepen op het uitgangsaantal van 50; kieming wanneer worteltje naar buiten is gekomen.

Over dezelfde periode, nl. van 5 - 19/5, kiemden alsnog van de monsters met niet-aangekraste zaden (dus  $100/25^{\circ}$ ,  $100/20-30^{\circ}$ ; 101 id.; 102 id.; 103/id.) de volgende percentages: 2, 0; 0, 0; 2, 4; 0, 0.

#### 4.3. Proeven in kiemkast (konstant donker)

- a) Ook de proef in de kiemkast werd ingezet op 5/4 en wel bij dezelfde temperaturen resp. wisseltemperatuur als waarbij sub A werd begonnen; Ook hier 2 monsters per nummer per temp. Elk monster was uitgespreid op vochtig filtreerpapier in een petrischaal. De controles geschieden bij groen licht.  
Na 10 - 15 dagen waren vrij veel ongewassen zaden die bij  $30^{\circ}\text{C}$  stonden bedekt door een grijze schimmel (zowel *C. obtusa* als *C. sciad.*) Het inwendige der zaden maakte echter de indruk niet te zijn aangetast.

Op 24/4, toen nog geen kieming had plaatsgevonden, werd de helft der monsters overgebracht op filtreerpapier gedrenkt in een  $\text{KNO}_3$ -oplossing (B-monsters). Op 2/5 bleek 1 zaad in een niet van  $\text{KNO}_3$  voorzien monster gekiemd.

- b) Omdat wisseltemperatuur  $10 - 30^\circ$  bij de aan het licht blootgestelde zaden kieming induceerde (vgl. 4.2), werden vervolgens ook deze monsters aan dezelfde wisseltemperatuur blootgesteld. Abusievelijk werd daarbij ook het lichtregiem 16 uur licht/8 uur donker toegepast. Kieming volgde als aangegeven in onderstaande tabel:

|              | kiem-% x dagen na start wisseltemp. $10-30^\circ$ ; x = |                 |   |                 |   |                 |    |    |    |    |
|--------------|---------------------------------------------------------|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|----|----|----|----|
|              | 2                                                       |                 | 5 |                 | 9 |                 | 12 |    | 16 |    |
| 100/20°/A    | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 6  | -  | 22 |
| B            | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 6  | -  | 10 |
| 100/25°/A    | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 2  | -  | 10 |
| B            | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 14 | -  | 18 |
| 100/30° A    | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 14 | -  | 28 |
| B            | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 4  | -  | 14 |
| 100/20-30°/A | -                                                       | 2 <sup>1)</sup> | - | 2 <sup>1)</sup> | - | 2 <sup>1)</sup> | -  | 12 | 2  | 20 |
| B            | -                                                       | -               | - | 4               | - | 4               | -  | 16 | 4  | 34 |
| 101/20°/A    | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 16 | -  | 32 |
| B            | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 18 | -  | 26 |
| 101/25°/A    | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 8  | -  | 38 |
| B            | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | -  | -  | -  |
| 101/30°/A    | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | -  | -  | 2  |
| B            | -                                                       | -               | - | -               | - | -               | -  | 2  | -  | 8  |
| 101/20-30°/A | -                                                       | -               | - | -               | - | 2               | -  | 36 | 2  | 54 |
| B            | -                                                       | -               | - | -               | - | 4               | -  | 28 | 2  | 38 |

Bij de 102- en 103-monsters vond geen kieming plaats.

A = zaden op filtreerpapier gedrenkt in water

B = " " " " "  $\text{KNO}_3$ -oplossing

1) reeds gekiemd tijdens vorige behandeling (donker, wisseltemp.  $20-30^\circ$ ).

## 5. Beschouwing der resultaten

- 5.1. Bij inzetten van de proef waren kennelijk de zaden in kiemrust (vgl. 4.2.a). Omdat bij voorgaande laboratorium proeven verricht in Suriname, kieming steeds na enkele dagen reeds inzette, doet zich de vraag voor welke condities de kiemrust geïnduceerd kunnen hebben. Diverse omstandigheden bij spoelen, drogen en bewaren komen hiervoor in aanmerking. Wellicht ook speelt de toestand van het zaad tijdens het inzamen een rol. Deze vraag is tomeer van belang, aangezien uit diverse veldervaringen in Suriname gebleken is dat kiemrust onder natuurlijke omstandigheden optreedt en oecologisch gezien van grote betekenis is.
- 5.2. Het bleek mogelijk de kiemrust te breken door blootstelling aan een relatief lage temperatuur ( $10^{\circ}\text{C}$ , zie 4.2 b en c). Deze temperatuur treedt onder de groeicondities in Suriname echter niet op. Een temperatuur van  $20^{\circ}\text{C}$ , die onder de betrokken Surinaamse omstandigheden niet of nauwelijks bereikbaar wordt geacht, gaf dit effect niet.
- 5.3. Wisseltemperatuur ( $10-30^{\circ}\text{C}$ ) bleek in dit opzicht het meest effectief.
- De resultaten waren echter vrij grillig.
- Bij *C. obtusa*/gewassen (no. 100) trad de kieming i.h.a. trager op en lag het kiem-% na 14 dagen lager (28-54%) dan bij dezelfde soort/ongewassen (no. 101: 82 - 86%). Volledig afwijkend was echter het monster 101/20- $30^{\circ}$ , waarvan geen enkel zaad kiemde; aangenomen wordt dat bij dit monster iets is misgegaan.
  - Bij *C. sciad.*/gewassen (no. 102) bracht wisseltemperatuur slechts een (uiterst) geringe kieming teweeg, nl. 2 - 12%. Het ongewassen zaad van deze soort (no. 103) kiemde echter in het geheel niet.
- 5.4. Aankrassen der niet-gekiemde zaden had voor *C. obtusa* generlei effect; dus de slechtst kiemende soort, had aankrassen in 3 van de 4 gevallen enig, doch weinig effect.
- 5.5. Kieming geschiedde niet in volslagen duisternis bij de vier ingestelde temperatuurregimes. Dat een enkel zaad van het algemene gedrag afwijkt, zoals hier het geval (zie 4.3. a), is een normaal verschijnsel.

- 5.6. Het effect van  $\text{KNO}_3$  op de in het donker verkerende zaden is nihil.
- 5.7. De  $10 - 30^\circ\text{C}$  wisseltemperatuur (plus licht!) bleek ook voor de aanvankelijk in het donker gelegen hebbende zaden van *C. obtusa* tot kieming te kunnen leiden (4.3. b). Het is opmerkelijk dat de kieming evenwel later intrad en zich langzamer voltrok dan bij de zaden die niet eerst in de kiemkast hadden gelegen. Overigens waren de onderlinge verschillen in kiem-% voor de diverse monsters vaak aanzienlijk. Signifikante verschillen deden zich noch voor tussen gewassen en ongewassen zaden, noch tussen al dan niet met  $\text{KNO}_3$  behandelde zaden. De zaden van *C. sciad.* reageerden niet op het veranderde temperatuur- en lichtregime.

Landbouwhogeschool-Wageningen  
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

KIEMOECOLOGIE HOUTIGE GEWASSEN UIT DROOGLANDBOS  
EN KAPOEWERI  
(onderzoekproject 70/21)

Kiemproeven en bewaarproeven met zaden van  
Simarouba amara

Eva Lambermont

Verslag van een onderzoek verricht onder leiding  
van Ir. N.R. de Graaf

april 1973

# I N H O U D

Blz.

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 1. <u>Samenvatting</u> . . . . .              | 5  |
| 2. <u>Voorwoord</u> . . . . .                 | 5  |
| 3. <u>Probleemstelling</u> . . . . .          | 5  |
| 4. <u>Methodiek</u> . . . . .                 | 5  |
| 5. <u>Uitvoering</u> . . . . .                | 6  |
| 5.1. Oriënterende proef . . . . .             | 6  |
| 5.2. Eigenlijke proef . . . . .               | 7  |
| 5.2.1. Direkt verwerkt zaad . . . . .         | 8  |
| 5.2.2. Bewaard zaad . . . . .                 | 9  |
| 5.3. Kiemproeven met bewaarde zaden . . . . . | 10 |
| 5.3.1. Proef I . . . . .                      | 10 |
| 5.3.2. Proef II . . . . .                     | 10 |
| 6. <u>Resultaten</u> . . . . .                | 11 |
| 7. <u>Conclusies en discussie</u> . . . . .   | 11 |
| 8. <u>Literatuur</u> . . . . .                | 12 |

## 1. SAMENVATTING

In het eerste en tweede kwartaal van 1972 werden op verzoek van LBB bewaar- en kiemproeven met zaden van Simarouba amara, een belangrijke houtsoort in Suriname, uitgevoerd. Getracht werd een methode te vinden om de houdbaarheid van deze zaden, die normaal slechts 1 à 2 weken kiemkrachtig blijven, te vergroten.

Hiertoe werden vers verzamelde zaden onder verschillende omstandigheden bewaard en na resp. 10 dagen, 1 en 2 maanden werden kiemproeven uitgevoerd om na te gaan of de zaden hun kiemkracht behouden hadden. De resultaten waren teleurstellend.

## 2. VOORWOORD

Het hier beschreven onderzoek vond plaats in het 1e kwartaal van 1972 op verzoek van Landsbosbeheer. Het onderzoek stond onder leiding van Ir. N.R. de Graaf.

## 3. PROBLEEMSTELLING

Het zaad van Simarouba amara Aubl., (inheemse naam Soemaroeba), een belangrijke houtsoort in Suriname, is slechts 1 à 2 weken kiemkrachtig. Normaal worden de zaden snel na het verzamelen uitgestrooid op kweekbedden. Om in tijden wanneer de bomen geen zaad leveren toch over voldoende zaden te beschikken, zou het nuttig zijn als men deze zaden langere tijd met behoud van hun kiemkracht zou kunnen bewaren. Op verzoek van LBB werden proeven uitgevoerd om te trachten een bruikbare methode te vinden om de houdbaarheid van de zaden te vergroten.

## 4. METHODIEK

In totaal werden 15 behandelingen toegepast en bij elke behandeling werd na 10 dagen, 1 maand en 2 maanden een kiemproof uitgevoerd ter bepaling van de kiemkracht. Voor een kiemproof werden 40 zaden uitgelegd in 4 petrischalen (10 zaden per schaal) op vochtig dik filtreerpapier. Voor het bevochtigen werd gedestilleerd water gebruikt. De schalen stonden in de vensterbank van een werkkamer op het CELOS. Hier ontvingen zij 10-20% van het volle daglicht. Ook is uitleggen in vochtige teelaarde toegepast. De hiervoor gebruikte plastic potjes stonden in de plantenkas van het CELOS. De zaden werden voor het uitleggen ontsmet met een zaadontsmettingsmiddel om schimmel tegen te gaan.

Voorts werd een partij van 100 zaden gedroogd bij de airco en daarna gedroogd in de stoof. Aan de hand hiervan werd een vochtcurve gemaakt. Ook werd direkt de kiemkracht bepaald aan 40 verse zaden.

De 15 behandelingen en bewaarmethoden waren als volgt:

A      Geen voorbehandeling

1. Partij direkt invriezen, in plastic verpakt.

B    I      Zaden wassen en drogen bij de airco

2. Partij bewaren in papieren zak in tekenkamer (airco).
3. Partij insealen in plastic en bewaren in papieren zak in tekenkamer (airco).
4. Partij insealen in plastic en invriezen.
- 5,6, 7. Partijen bewaren in suiker- en zoutoplossingen van verschillende osmotische waarden.
8. Partij bewaren in goed afgesloten flesjes in werkkamer.
9. Partij bewaren in goed afgesloten flesjes in koelkast.

B    II      Zaden wassen, drogen bij airco en daarna drogen in stoof

10. Partij bewaren in papieren zak in tekenkamer (airco).
11. Partij insealen in plastic en bewaren in papieren zak in tekenkamer (airco).
12. Partij insealen in plastic en invriezen.
13. Partij bewaren in goed afgesloten flesjes in werkkamer.
14. Partij bewaren in goed afgesloten flesjes in koelkast.
15. Partij drogen tot constant gewicht, daarna in koelkast bewaren in afgesloten flesjes.

## 5. UITVOERING

### 5.1. ORIENTERENDE PROEF

Om enig idee te krijgen van de kiemkracht en houdbaarheid van de zaden werd eerst een oriënterende proef gedaan. Er werden in december 1971 ongeveer 100 rijpe zaden (paars gekleurd) verzameld op het Palissadenproject van LBB. Er werden twee behandelingen toegepast:

- I goed wassen onder stromend water, daarna in nylon netjes drogen bij de airco;
- II goed wassen onder stromend water, drogen bij de airco en daarna de zaden ongeveer een  $\frac{1}{2}$  uur onderdompelen in een 3% opl. van  $H_2O_2$  en opnieuw drogen. De zaden werden bewaard in een papieren zak in de tekenkamer.

Van beide behandelingsmethoden werden 2 x 10 zaden uitgelegd op vochtig dik filtreerpapier in petrischalen. Bevochtigd werd met gedestilleerd water. Er werd geen zaadontsmettingsmiddel gebruikt. Niettemin trad weinig schimmel op (oppervlakteschimmel). Reeds na 7 dagen waren 4 zaden gekiemd. Na 40 dagen was het kiemkrachtpercentage van beide behandelingen 80. Er was geen verschil te merken tussen behandeling I en II, alhoewel het aantal zaden te klein was om dat precies te kunnen vaststellen.

Een week na de 1e kiemproef werden opnieuw voor beide behandelingen 2 x 10 zaden uitgelegd. Er trad veel schimmel op (oppervlakteschimmel, "suiker"-schimmel). Pas na 12 dagen was het eerste zaad gekiemd. Na 40 dagen was het kk.% slechts 33. Er was ook hier geen duidelijk verschil te merken tussen behandeling I en II. Het bleek dus nu eigenlijk al dat bij het bewaren van de zaden het kk.% snel afneemt en dat tegelijkertijd de vatbaarheid voor schimmel sterk toeneemt.

## 5.2. EIGENLIJKE PROEF

Op 10 januari 1972 werden op het Mijnzorgwegproject van LBB van de grond ongeveer 3000 zaden verzameld. De zaden zijn besvrucht. Ze bevatten een harde pit waarin de kiem zit en daaromheen zit vlezig vruchtvlees.

De zaden (met uitzondering van die welke direkt werden ingevroren) werden onder stromend water gewassen. Het vruchtvlees werd verwijderd door de zaden langs elkaar te wrijven. Het wassen van de zaden was zeer veel werk. Het is zeer moeilijk om het vruchtvlees goed van het zaad af te krijgen; dit geldt vooral voor onrijpe zaden.

Het bleek achteraf weinig zin te hebben om onrijpe zaden te verzamelen, aangezien deze (nagenoeg) niet kiemden. (Onrijp zaad is groen gekleurd.) Het uitselecteren bij het verzamelen zal echter veel tijd kosten en het is waarschijnlijk economisch meer verantwoord om alle zaden te verzamelen. Er moet dan echter wel op een laag kiemkracht % gerekend worden.

Na het wassen werden de zaden in nylon netjes voor de airco in het fijnlab te drogen gehangen.

### 5.2.1. Direkt verwerkt zaad

Een deel van de partij werd gebruikt voor de volgende bepalingen:

#### I. Drogen in de stoof (35°C) tot constant gewicht.

|             |                |                         |           |
|-------------|----------------|-------------------------|-----------|
| gewicht 100 | gewassen zaden | (nog vochtig)           | 35,5 gram |
| "           | "              | " na 2 dagen drogen bij | 30,0 "    |
| "           | "              | airco                   |           |
| "           | "              | " na 2½ uur stoof       | 27,9 "    |
| "           | "              | " na 22 " "             | 21,7 "    |
| "           | "              | " na 24 " "             | 20,92 "   |
| "           | "              | " na 26 " "             | 20,8 "    |
| "           | "              | " na 45 " "             | 20,67 "   |

Het blijkt dus dat de bij de airco gedroogde zaden na 45 uur in de stoof (35°C) 33% in gewicht lager geworden waren t.o.v. het airco-droge zaad. Er is een vrij lage temperatuur gebruikt voor het drogen om te voorkomen dat de grote kiem van het zaad beschadigd zou worden of uit zou drogen.

#### II. Bepaling kiemkrachtpercentage

- a. Er werden 4 x 10 zaden uitgelegd die gedurende 24 uur in de stoof bij 35°C gedroogd waren.  
Het kk.% was na 40 dagen 32,5-.
- b. Er werden 4 x 10 zaden uitgelegd (slechts bij de airco gedroogd) nadat ze 3 min. ondergedompeld waren geweest in een oplossing van antracol. (1 theelepel op een bekerglas van 250 cc; werkzame bestanddeel: zink-propyleen-bis-dithiocarbamaat). Het kk.% was na 40 dagen 17,5.

Bij beide proeven trad schimmel op en het blijkt dus dat antracol dat niet tegengaat. Wel lijkt het dat het drogen in de stoof een enigszins steriliserend effect heeft, aangezien hier minder schimmel optrad dan bij de zaden die met Antracol behandeld waren. Voor vergelijking zal het gemiddelde kk.% van a en b genomen worden, zijnde 25%.

Het lage kk.% in vergelijking met de oriënterende proef is waarschijnlijk te wijten aan schimmel en aan het feit dat hier zowel rijpe als onrijpe zaden verzameld zijn. Het blijkt (uit direkte waarneming) dat de onrijpe (groene) zaden minder goed en snel kiemen en bovendien vatbaarder zijn voor schimmel.

### 5.2.2. Bewaard zaad

De rest van de partij werd in verschillende porties onder de volgende omstandigheden bewaard:

#### A. Geen voorbehandeling

1. Partij van 200 zaden in plastic verpakt direct invriezen in 5 porties van 40 bij LBB.

#### B-I. Vruchtvlees van de zaden afwassen en de zaden drogen in nylon netjes bij de airco

2. Partij van 200 zaden bewaren in papieren zak in tekenkamer (airco).
3. Partij van 200 zaden insealen in 5 porties van 40, en bewaren in papieren zak in tekenkamer.
4. Partij van 200 zaden insealen in 5 porties van 40 en invriezen op LBB.
5. Partij van 200 zaden bewaren in een suikeroplossing van 0,1 mol.
6. Partij van 200 zaden bewaren in een suikeroplossing van 0,2 mol.
7. Partij van 200 zaden bewaren in een zoutoplossing van 0,15 mol.
8. Partij van 200 zaden bewaren in goed afgesloten flesjes in werkkamer.
9. Partij van 200 zaden bewaren in goed afgesloten flesjes in koelkast.

#### B-II Vruchtvlees van de zaden afwassen en de zaden drogen in nylonnetjes bij de airco, daarna $2\frac{1}{2}$ uur drogen in de stoof bij $35^{\circ}\text{C}$

10. Partij van 200 zaden bewaren in papieren zak in tekenkamer.
11. Partij van 200 zaden insealen in 5 porties van 40 en invriezen bij LBB.
12. Partij van 200 zaden insealen in 5 porties van 40 en bewaren in papieren zak in tekenkamer.
13. Partij van 200 zaden bewaren in goed afgesloten flesjes in werkkamer.
14. Partij van 200 zaden bewaren in goed afgesloten flesjes in koelkast.
15. Partij gedroogd tot constant gewicht, daarna in goed afgesloten flesjes bewaren in de koelkast.

### 5.3. KIEMPROEVEN MET BEWAARDE ZADEN

#### 5.3.1. Proef I

Na 1 maand bewaren werden met de zaden uit de diverse behandelingsmethoden kiemprouven uitgevoerd. Daartoe werden van elke behandeling 4 x 10 zaden uitgelegd op vochtig dik filtreerpapier in petrischalen. Het filtreerpapier werd bevochtigd met gedestilleerd water. De schalen werden op een vensterbank in een werkkamer geplaatst. Vóór het uitleggen werden de zaden als volgt behandeld: 1 minuut onderdompelen en roeren in een sublimaat ( $H_2Cl_2$ ) opl. van 2 ‰, gevolgd door 2 x spoelen in gedestilleerd water. Behandeling 1 werd eerst goed gewassen onder stromend water en 5, 6 en 7 werden eerst afgespoeld. Daarna werden ook deze series behandeld met sublimaat.

Opmerkingen bij de diverse behandelingen:

1. geen schimmel.
2. geen schimmel.
3. schimmel
4. geen schimmel
5. geen schimmel, rook gegist.
6. geen schimmel, rook gegist.
7. geen schimmel.
8. 1 flesje van de 4 beschimmeld.
9. geen schimmel.
10. geen schimmel.
11. schimmel.
12. geen schimmel.
13. geen schimmel.
14. geen schimmel.
15. geen schimmel.

#### 5.3.2. Proef II

Na 2 maanden bewaren werden opnieuw kiemprouven uitgevoerd. Nu werden de zaden echter uitgelegd in de kas in plastic multipotten met een mengsel van teelaarde, turf-molm en scherp zand. Er werd geen zaadonstmettingsmiddel gebruikt. Behandeling 1 werd gewassen en de behandelingen 5, 6 en 7 werden goed afgespoeld onder stromend water. Van elke behandeling zijn 30 zaden uitgelegd.

Opmerking bij de diverse behandelingen:

1. geen schimmel.
2. geen schimmel.
3. schimmel, onbruikbaar.
4. geen schimmel.
5. geen schimmel.
6. geen schimmel.
7. geen schimmel.
8. schimmel.
9. schimmel.
10. geen schimmel.
11. schimmel, onbruikbaar.
12. geen schimmel.
13. weinig schimmel.
14. geen schimmel.
15. geen schimmel.

## 6. RESULTATEN

Van kiemproef I, waarbij de zaden in petrischalen werden uitgelegd, zijn alleen van behandeling 3 en 10 resp. 2 en 1 zaden gekiemd. Bij het uitleggen van de zaden trad binnen 1 dag reeds schimmel op en bijna alle zaden gingen a.h.w. "rotten". Van de behandelingen 3 en 10 (waarbij dus kieming optrad) zijn later nogmaals 4 x 10 zaden van elke serie uitgelegd, nu zonder sublimaat te gebruiken, omdat dit blijkbaar geen invloed had op de schimmelvorming etc. Bij deze proef vond geen kieming plaats.

Bij kiemproef II, waarbij de zaden in multipotten in de kas werden uitgelegd, vond geen kieming plaats.

Het resultaat kan dus zonder meer negatief genoemd worden.

## 7. CONCLUSIES EN DISCUSSIE

Al na 1 maand bewaren bleek dat verschillende bewaarmethoden niet voldeden omdat de zaden reeds tijdens het bewaren gingen schimmelen. Dit geldt met name voor het ingesealde en het in afgesloten potjes bewaarde zaad.

De ingevroren zaden bleken ook niet meer kiemkrachtig te zijn, wat wel enigszins te verwachten was omdat in de pit van de besvrucht reeds een grote kiem aanwezig was met cotylen van  $\frac{1}{2}$  - 1 cm lengte die bovendien vrij veel water bevatte. Zulk een zaad vriest i.h.a. dood.

Een algemene voorwaarde om zaden lang goed te houden is hun stofwisseling te vertragen en dit kan het best bereikt worden door de temperatuur en de vochtigheid sterk te verlagen. Een kamer met airco of een koelkast beantwoordt enigszins aan dit doel. Simaruba-zaden hebben echter een vrij grote kiem die gaat uitdrogen als hij langer onder droge omstandigheden bewaard wordt.

Bij het doorsnijden van onrijpe zaden bleek de kiem geel te zien, terwijl deze bij rijpe zaden groen is. De onrijpe zaden kiemden i.h.a. niet. Naripen was onmogelijk doordat de zaden onmiddellijk gaan schimmelen; vooral het vlezig vruchtvlees dat veel suiker bevat is hier de oorzaak van. Het verzamelen van onrijpe zaden (groen) heeft dus weinig zin. Het is echter mogelijk dat het bij het verzamelen te veel tijd zou kosten, en daardoor financieel onvoordeliger zou zijn, om de rijpe zaden uit te selecteren. Indien men dit niet doet moet men echter wel op een veel lager kk.% rekenen in dit onderzoek 80% bij rijpe zaden tegen  $\pm$  25% bij "gemengde" zaden).

Ook het wassen van de zaden was een bijzonder tijdrovend en lastig karwei. Het weinige vruchtvlees dat altijd op de pit achterblijft geeft schimmels snel de gelegenheid zich te ontwikkelen.

Samenvattend kan aan de hand van dit verslag geconcludeerd worden dat de bewaarmethoden die bij deze proef geprobeerd zijn, niet geschikt blijken om Simaroubazaden langere tijd te bewaren met behoud van hun kiemkracht.

## 8. LITERATUUR

- LINDEMAN, J.C. en MENNEGA, A.M.W., 1963. Bomenboek voor Suriname. Uitg. Dienst 's Lands Bosbeheer, Paramaribo.
- MAYER, A.M., en POLJAHOFF-MAYBER, A., 1963. The germination of seeds. Pergamon Press, Oxford.
- OWEN, E.B., 1956. The storage of seeds for maintenance of viability. Bulletin 43, Commonwealth Bureau of Pastures and Field crops. Hurley, Berks.
- RIJKSPROEFSTATION VOOR ZAADCONTROLE. Onderzoek van zaai-zaden door het RPVZ, methodiek en achtergrond. RPVZ, Wageningen.